Buku Teks Bahan Ajar Siswa

Paket Keahlian: Teknika Kapal Penangkapan Ikan

Dasar-dasar Teknik Penangkapan Ikan, Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkap



KELAS
X
SEMESTER 2

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh. Keutuhan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kompetensi dasar tiap mata pelajaran mencakup kompetensi dasar kelompok sikap, kompetensi dasar kelompok pengetahuan, dan kompetensi dasar kelompok keterampilan. Semua mata pelajaran dirancang mengikuti rumusan tersebut.

Pembelajaran kelas X dan XI jenjang Pendidikan Menengah Kejuruhan yang disajikan dalam buku ini juga tunduk pada ketentuan tersebut. Buku siswa ini diberisi materi pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan dalam menyajikan pengetahuan yang dikuasai secara kongkrit dan abstrak, dan sikap sebagai makhluk yang mensyukuri anugerah alam semesta yang dikaruniakan kepadanya melalui pemanfaatan yang bertanggung jawab.

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharuskan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serp siswa dengan ketersediaan kegiatan buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Buku ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

Diunduh dari BSE.Mahoni.com

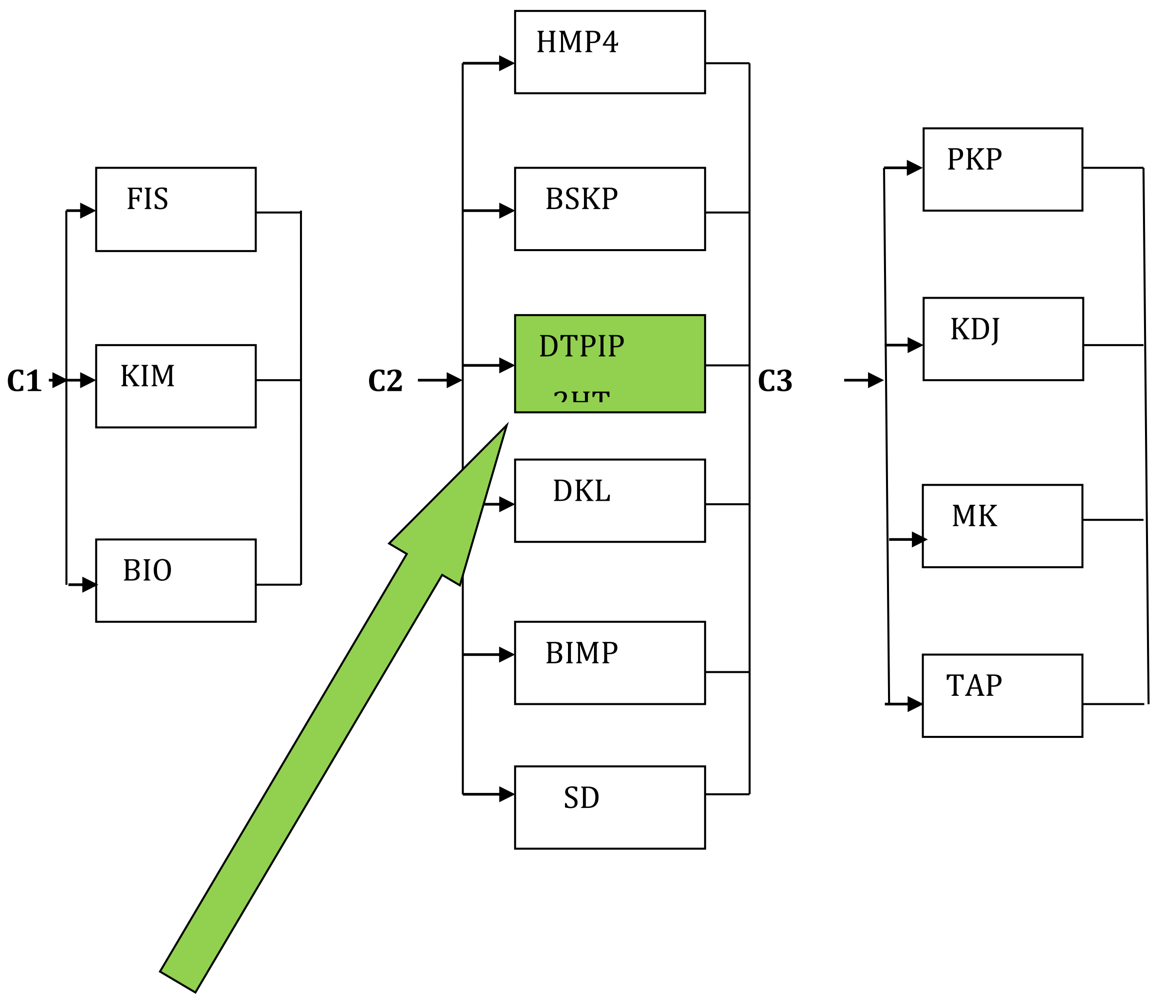
DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR

Diagram ini menunjukkan tahapan atau tata urutan kompetensi yang dilatihkan



PK. NKPI

MATA PELAJARANDASAR-DASAR TEKNIK PENANGKAPAN IKAN, PENANGANAN DAN PENYIMPANAN HASIL TANGKAP

C ↔ **Kelompok Mata Pelajaran DasarBidangKeahlian**

C ↔ **Kelompok Mata Pelajaran Dasar Program Keahlian**

C ↔ **Kelompok Mata Pelajaran Paket Keahlian**

GLOSARIUM

Sanitasi	Pengendalianyang terencana terhadap lingkunganProduksi, bahan-bahan baku, peralatan dan pekerja untuk mencegah pencemaran pada hasil olah, kerusakan hasil olah, mencegah terlanggarnya nilai estetika konsumen serta mengusahakan lingkungan kerja yang bersih dan sehat.
Kontaminasi	Pencemaran atau cemaran.
Estetika	Nilai-nilai yang berlandaskan perasaan halus
Perishable food	Bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan.
Hygiene	Kebersihan dan penyehatan.
Oksidasi Lemak	Dikaitkan dengan perubahan awal yang terjadi pada jaringan otot setelah ikan mati.
prarigor	Terlepasnya lendir dari kelenjar di bawahpermukaan kulit membentuk lapisan bening tebal di sekelilingtubuh ikan.
Rigormortis	Perubahan kimia yang kompleks di dalam otot ikan sesudah kematiannya.
Post Rigor	Melunaknya otot ikan secara bertahap. Pada fase ini, ikan mulai mengarah ke fase pembusukan.
Organoleptik	Cara penilaian dengan mempergunakan alat indera.
Palka	Suatu ruangan yang terdapat dalam kapal untuk menyimpan ikan hasil tangkapan
Penyortiran / Sortasi	Memilih atau memisahkan ikan untuk diolah

Evisceration	Pembuangan usus dan rongga perut
Penirisan	Bertujuan untuk menghilangkan air yang masih menempel
Bleeding	Cara Membuang Darah Ikan
Swabbing	Pengusapan
Grading	Sortasi mutu
CCP	(Critikal Control Poin) titik-titik pengendalian kritis
HACCP	(Hazar Analysis and Critical Poin), pendekatan sistematik untuk mengidentifikasi,mengevaluasi dan mengendalikan bahaya keamanan pangan
IMP	(Defosforilasi Inosin Monofosfat) perubahan cita rasa daging ikan dan kesegaran ikan

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Indonesia adalah negara yang mempunyai wilayah perairan laut dan perairan darat yang sangat luas. Sumberdaya alam ini salah satunya menghasilkan ikan dan hasil perikanan lainnya.Ikan merupakan salah satu bahan makanan yang tak asing lagi bagi masyarakat Indonesia. Bahan makanan ini merupakan sumber protein yang relatif murah.

Salah satu faktor yang menentukan nilai jual ikan dan hasil perikanan yang lain adalah tingkat kesegarannya. Tingkat kesegaran ikan terkait dengan cara penanganan ikan. Ikan segar adalah ikan yang masih mempunyai sifat yang sama seperti ikan hidup baik rupa, bau, rasa maupun teksturnya.

Salah satu kelemahan ikan sebagai bahan makanan ialah sifatnya yang mudah busuk setelah ditangkap dan mati. Oleh karena itu, ikan perlu ditangani dengan baik agar tetap dalam kondisi yang layak untuk dikonsumsi oleh konsumen.

Penanganan ikan segar merupakan salah satu bagian penting dari mata rantai industri perikanan. Teknik penanganan pasca penangkapan dan pemanenan berkolerasi positif dengan kualitas ikan dan hasil perikanan yang diperoleh. Semakin baik teknik penanganannya maka semakin bagus kualitas ikan, dan semakin tinggi nilai jual ikan tersebut.

B. Prasyarat

Siswa yang akan mengikuti mata pelajaran ini dipersyaratkan telah mengikuti, mengetahui dan memahami Dasar Teknik Penangkapan Ikan 1.

C. Petunjuk Penggunaan

Guna mempermudah dalam mengikuti mata pelajaran ini, diharapkan anda dapat mengikuti petunjuk penggunaan buku dibawah ini:

1. Bacalah materi tiap-tiap kegiatan belajar dengan seksama dan pahami maksudnya
2. Kerjakan semua latihan yang ada pada tiap-tiap kegiatan belajar
3. Pelajarilah kegiatan belajar secara berurutan sampai buku selesai
4. Tanyalah pada guru yang bersangkutan apabila ada bagian yang kurang dimengerti
5. Sebelum memulai pratikum hendaknya mempersiapkan alat dan bahan ajar yang akan dilatihkan saat itu.

D. Tujuan Akhir

Mata Pelajaran Dasar-dasar Teknik Penangkapan Ikan,Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkap (DTPIP2HT)bertujuan untuk:

1. Menambah keimananpesertadidikdengan menyadari dasar-dasar teknik penangkapan ikan, penanganandanpenyimpananhasiltangkap terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya;
2. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan bumi dan seisinya yang memungkinkan bagi makhluk hidup untuk tumbuh dan berkembang;
3. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, ulet, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap ilmiahdalam melaksanakan dasar-dasar teknik penangkapan ikan, penanganan dan penyimpanan hasil tangkap;
4. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan dasar-dasar teknik penangkapan ikan, penanganan dan penyimpanan hasil tangkap;
5. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain;

6. Mengembangkan pengalaman menggunakan metode ilmiah untuk merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis, merancang dan merakit instrumen, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil pelaksanaan dasar-dasar teknik penangkapan ikan, penanganandanpenyimpananhasiltangkap secara lisan dan tertulis;
7. Mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip dasar-dasar teknik penangkapan ikan, penanganandanpenyimpananhasiltangkap untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaian masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif;
8. Menguasai konsep dan prinsip dasar-dasar teknik penangkapan ikan, penanganan dan penyimpanan hasil tangkap serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal kesempatanuntuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1 Melaksanakan penanganan dan penyimpanan hasil tangkap
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukan sikap sebagai bagian	2.1 Melaksanakan penanganan ikan secara higienis

dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan	
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Menganalisis kualitas hasil tangkapan
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1 Melaksanakan prinsip-prinsip jaminan mutu ikan hasil tangkapan

F. Cek Kemampuan Awal

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah Anda mengenal cara penanganan dan penyimpanan hasil tangkap		
2	Apakah anda mengetahui penanganan ikan secara higienis		
3	Apakah anda mengetahui cara uji organoleptik		
4	Apakah anda tau cara kualitas penanganan hasil tangkap		
5	Apakah anda mengetahui ciri – ciri ikan segar dan ikan busuk		
6	Apakah anda mengetahui hubunganya prinsip-prinsip jaminan mutu dengan prinsip HACCP		
7	Apakah anda memahami mutu ekspor ikan hasil tangkapan		
8	Apakah anda mengetahui cara pnyimpanan ikan hasil tangkapan pada palkah		
9	Apakah anda mengetahui cara pengesan pada ikan hasil tangkapan		
10	Apakah anda mengetahui cara penanganan ikan hasil tangkapan diatas kapal		

Jawablah pertanyaan diatas bilah anda mengetahui jawabanya maka pilih " **YA** ", bila anda tidak mengetahuimaka pilih jawaban " **TIDAK** "

II. PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1. Melaksanakan penanganan dan penyimpanan hasil tangkap

A. Deskripsi

Penanganan dan penempatan ikan merupakan prasyarat dalam menjaga ikan dari kemunduran mutu karena baik buruknya penanganan akan berpengaruh langsung terhadap mutu ikan sebagai bahan makanan atau bahan mentah untuk pengolahan lebih lanjut. Demikian juga penempatan ikan pada tempat yang tidak sesuai, misalnya pada tempat yang bersuhu panas, terkena sinar matahari langsung, tempat yang kotor dan lain sebagainya akan berperan mempercepat mundurnya mutu ikan.

Salah satu faktor yang menentukan nilai jual ikan dan hasil perikanan yang lain adalah tingkat kesegarannya. Tingkat kesegaran ikan terkait dengan cara penanganan ikan. Ikan segar adalah ikan yang masih mempunyai sifat yang sama seperti ikan hidup baik rupa, bau, rasa maupun teksturnya.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari buku ini diharapkan siswa dapat :

a. Dapat menjelaskan dan melakukan Penanganan dan Penyimpanan Hasil tangkapan
b. Mampu menerapkan prinsip penanganan dan penyimpanan hasil tangkap
c. Dapat melaksanakan prinsip pengesan, tranportasi dan sistem refrigerasi

d. Dapat mengetahui kemunduran mutu hasil tangkapan

2. Uraian Materi

a. Menerapkan Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkap

b. Penanganan ikan segar adalah penanganan secara langsung terhadap ikan yang masih segar sejak ditangkap di atas kapal sampai didaratkan ditempat pelelangan ikan (TPI),

c. Prinsip Penanganan dan penyimpanan hasil tangkap

Prinsip yang dianut dalam penanganan ikan basah adalah mempertahankan kesegaran ikan selama mungkin dengan cara memperlakukan ikan secara cermat, hati-hati, bersih, sehat, higeinis dan segera serta cepat menurunkan suhu atau mendinginkan ikan mencapai suhu sekitar 0^0 C.

Penanganan ikan sesudah ditangkap akan ditentukan antara lain oleh :

1) Jenis ikan
2) Ukuran dan bentuk ikan
3) Bentuk penyaluran (distribusi); dipasarkan basah, beku atau olahan.
4) Permintaan pembeli; dipasarkan utuh, disiangi, fillet, dll.

Dalam hubungan penanganan ikan diatas kapal dengan pengesan, ikan laut dapat dikelompokan atas dua jenis yakni ikan dasar (demersal) dan ikan permukaan (pelagic).Jenis ikan demersal, dilihat dari kandungan kadar lemaknya tergolong dalam ikan kurus (*lean fish*); yaitu sedikit kandungan kadar lemaknya. Oleh karena itu, cara penanganannya dapat dilakukan dengan cara curahan (*bulk stowage*) atau dengan es dalam

wadah peti. Jenis ikan pelagis, mempunyai kadar lemak yang tinggi sekitar 20 % atau lebih. Cara penangan yang cocok, dengan es dalam wadah(peti, dll.), atau dalam air yang didinginkan.Agar dapat diperoleh hasil yang maksimum dalam mutu dan kesegaran ikan hasil tangkapan, sebaiknya penanganan ikan hasil tangkapan perlu mengikuti beberapa ketentuan sebagai berikut :

a) Pilihan akan kondisi biologis ikan dan alat penangkapyang cocok.
b) Siapkan sarana penampung ikan yang bersih.
c) Penggolongan ikan hasil tangkapan menurut jenis dan ukurannya.
d) Perlindungan dan pendinginan hasil tangkapan.
e) Mengenyahkan sumber pembusukan pada ikan.
f) Wadahi dan dinginkan ikan sesegera mungkin.
g) Pemeliharaan suhu rendah sekitar 0^0 C pada seluruh mata rantai.
h) Menerapkan prinsip kebersihan dan kesehatan (sanitasi dan *hygiene*) pada seluruh mata rantai penanganan.
i) Senantiasa memperhatikan faktor waktu.

d. Kemunduran Mutu Hasil Tangkapan

Pelanggan, perusahaan pemrosesan ikan, pejabat pengatur, dan ilmuwan memandang kesegaran dan mutu ikan secara berbeda-beda. Hal tersebut khususnya berlaku bagi makanan hasil laut, yang kesegaran dan mutunya dapat diinterpretasikan secara luas. Pemeliharaan mutu baik ikan non budidaya maupun ikan yang dibudidayakan lebih sulit dibandingkan dengan pemeliharaan mutu makanan berdaging lainnya. Berbeda dengan penyediaan produk makanan utama lainnya, produksi makanan hasil laut tidak dapat

secara langsung dikendalikan, ditingkatkan mutunya atau diprediksi secara akurat. Industri makanan hasil laut sangat beragam, bergantung pada jenis panen, teknik penangkapan ikan, jenis produk, volume produksi, dan lokasinya. Selain itu, sifat makanan hasil laut membuat produk tersebut rentan terhadap berbagai risiko yang terbawa oleh makanan.

Mutu produk perikanan dipengaruhi oleh faktor-faktor intrinsik dan ekstrinsik, seperti spesies, ukuran, jenis kelamin, komposisi, penanganan telur, keberadaan parasit, racun, kontaminasi polutan, dan kondisi pembudidayaan merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan mutu intrinsik. Sifat-sifat biokimia daging ikan, seperti rendahnya kadar kolagen, relatif tingginya kadar lemak tak jenuh serta komposisi nitrogen terurai yang mempengaruhi otolisis, perkembangbiakan mikroba yang sangat cepat, dan pembusukan. Ikan berlemak seperti sarden dan haring membusuk lebih cepat dibandingkan ikan yang tidak berlemak. Ikan-ikan kecil yang diberi pakan terlalu banyak sebelum penangkapan dapat mengalami pelunakan jaringan daging dan dapat menjadi mudah rusak setelah ikan mati akibat otolisis. Ikan-ikan berukuran lebih besar memiliki daya jual dan nilai yang lebih tinggi karena memiliki lebih banyak bagian yang dapat dimakan dan tahan lebih lama.

Faktor-faktor ekstrinsik yang mempengaruhi mutu ikan tangkapan antara lain, lokasi tangkapan, musim, metode penangkapan (jaring insang, tali tangan *(handline)*, tali panjang *(longline)*), atau perangkap, dan lain sebagainya. Penanganan ikan di atas kapal, kondisi kebersihan kapal penangkap ikan, pemrosesan, dan kondisi penyimpanan. Pengembangan produk perikanan bermutu tinggi dimulai dengan pertimbangan kondisi hewan tersebut di dalam air, dampak stres lingkungan, kekurangan nutrisi, atau perubahan-

perubahan iklim pada mutu intrinsik dan pengaruh metode penangkapan dalam keadaan yang alamiah.

e. Perubahan Mutu Ikan Segar

1) Perubahan-Perubahan yang Terjadi Setelah Ikan Mati

Otot ikan hidup bersifat elastis dan kendur, segera setelah tubuh ikan mulai kaku akibat kematian, seluruh badan ikan menjadi tidak elastis dan keras, maka inidimulainya proses suhu air dan suhu ruang penyimpanan. Semakin besar perbedaan antara suhu air dan tempat penyimpanan, semakin cepat ikan menjadi kaku. Begitu pula sebaliknya, pernapasan aerob berhenti dan oksidasi anaerobe menyebabkan akumulasi turunya pH otot dari sekitar 6,8 menjadi 6,5.

Sebagian besar ikan teleos dan krustace memiliki kandungan karbohidrat yang lebih rendah, sedangkan karang bercangkang ganda dan moluska memiliki kadar karbohidrat yang lebih tinggi. Kadar pH akhir bergantung pada spesies dan komposisi hewan tersebut. Pada saat pembusukan, otolisis menyebabkan otot menyadi kaku sebagai akibat penggabungan searah (*irreversible association*) molekul-molekul myosin dan actin. Lendir terbentuk pada sel-sel tertentu di kulit ikan dan proses pembentukan lendir tersebut menjadi sangat aktif setelah ikan mati.

Hal tersebut khususunya berlaku pada sebagian ikan air tawar, yang mengeluarkan lendir hingga 2-3% dari massa ikan, yang menimbulkan masalah dalam pemrosesan. Lendir mengandung senyawa nitrogen yang sangat besar dan senyawa tersebut menyediakan makanan bagi mikro organisme pencemaran ikan yang berasal dari lingkungan sekitar. Berhentinya proses pengerasan otot ikan merupakan proses yang lamban terutama

disebabkan oleh rendahnya *hidrolisis actomyosin* dengan PH rendah oleh protasea asam, seperti *cathepsin* yang terdapat didalam otot

Kekakuan otot yang terjadi setelah ikan mati berpengaruh terhadap teknologi karena proses tersebut mempengaruhi mutu filet. Idealnya, ikan difilet setelah proses pengkakuan berhenti (pasca kekakuan). Apabila ikan difilet pada saat pengkakuan berlangsung, filet yang dihasilkan akan kaku dengan hasil yang buruk.Apabila filet dipisahkan dari tulang sebelum proses pengkakuan berlangsung (sebelum kekakuan) otot akan berkontraksi secara bebas sehingga filet akan memendek pada saat pengkakuan berlangsung, fenomena ini disebut perubahan (*gaping*).

Selain itu, perilaku filet selama pemrosesan juga berbeda bergantung dari cara perolehanya, apakah diambil dari ikan yang belum mengalami proses pengkakuan atau yang proses pengkakuanya telah berhenti. Segera setelah ikan mati mutu awal biokimia otot cenderung mengalami perubahan yang sangat cepat akibat terhentinya pernapasan, pecahnya sel-sel ATP, aksi otolisis dari enzim proteolytic yang terdapat pada otot, oksidasi lemak, dan aktivitas metabolism mikroorganisme.

f. Aksi Protease Otot

Ikan mengandung beberapa protease (enzim yang berperan dalam penguraian protein) termasuk enzim *catephise,enzim trypsin, enzim chymotrypsin*, dan enzim *peptidase* yang juga berpengaruh pada otot selama penyimpanan setelah ikan mati. Perubahan-perubahan yang terjadi pada otot ikan sebagai akibat dari reaksi tersebut dapat memberikan kondisi yang menguntungkan bagi perkembangan bakteri. Namun, reaksi-reaksi tersebut sendiri tidak menimbulkan

kerusakan otot yang signifikan. Meskipun demikian, reaksi otolisis (penguraian otot) dapat mendorong terserangnya otot oleh organisme-organisme yang terdapat didalam usus.

Penanganan yang kasar dapat merusak struktur sel yang menyebabkan terlepasnya enzim-enzim otolisis termasuk protease, yang mempercepat pembusukan. Salah satu dampak yang paling merugikan dari *proteolysis otolisis* adalah meletusnya perut ikan laut dalam seperti *harian* dan *caplin*. Pembusukan pada jenis sotong (*cephallopoda*) sebagian besar disebabkan oleh proses otolisis. Keberadaan enzim *cathpsin*, seperti sumber *proteinase iyosomal* berperan penting dalam pembusukan mantelpembungkus jaringan otot sotong. Hal tersebut mengakibatkan meningkatnya kadar nitrogen yang berasal dari otot, yang menguntungkan bagi perkembangan *mikroflora degenerative (sejenis tumbuhan-tumbuhan kecil)*contoh jamur sehingga memperpendek usia penyimpanan ikan.

1) Oksidasi Lemak

Oksidasi lemak dikaitkan dengan perubahan awal yang terjadi pada jaringan otot setelah ikan mati. Proses ini diawali dengan penglihatan proton (bagian atom yang bermuatan positif) dari karbon utama asam lemak tak jenuh. Reaksi berantai tersebut pembentuk hidroperoksida yang siap dipisahkan dan dikatalisasi (mepercepat reaksi) oleh ion-ion logam berat dan hemeprotein yang mengandung besi. Oksidasi lemak cenderung terjadi pada saat penyimpanan beku (frozen storage) disbanding penyimpanan dingin (*chill storage*) (0 hingga 2°C), dan dapat berkaitan dengan enzim maupun non-enzim. Enzim-enzim seperti enzim lipoxygenase, enzim perixodase, dan enzim-enzim mikrosomal dari jaringan otot hewan kemungkinan besar dapat memulai peroksidasi lemak yang menghasilkan hidroperoksida.

Terpisahnya hidroperoksida menyjadi aldehyde, ketone, dan alcohol menyebabkan perubahan rasa.

Lemak ikan juga rentan terhadap hydrolysis(penguraian) oleh enzim lipase (enzim yang berperan dalam penguraian lemak) dengan terbentuknya asam lemak bebas. Hydrolysis lemak lebih sering terjadi pada ikan yang isi perutnya tidak dibersihkan atau dibuang dibanding yang sudah dibersihkan atau dibuang, mungkian disebabkan oleh keterlibatan lipase yang terdapat di dalam enzim-enzim pencernaan. Phospholipase sel diketahui menghidrolisisi lemak, khususunya, phospholipids yang mengakibatkan meningkatnya oksidasi lemak yang terhidrolisasi.

Table 1 Rangkaian Perubahan dalam Komponen-komponen Utama Otot Ikan Tangkapan

Tahapan setelah penangkapan		**Perubahan dalam komponen- komponen utama**	
Pergumulan pada peralatan pancing dan di atas kapal		Habisnya cadangan sebelum ikan mati	
Sesak nafas		Pembentukan kondisi anoksial secara bertahap dalam otor	
	Fosfat organik dan glycogen	**Unsur-unsur Nitrogen**	**Lemak**
Proses enzimatik awal	Pembentukan defosforilasi glukosa, fosfat gula, dan asam laktat; penurunan PH	Perubahan dalam protein darah; penguraian urea	Hidrolisis dan dimulainya oksidasi
Kaku setelah mati		Interaksi sistem kontraktil, pelepasan hidrolases, penurunan hidrase	
Hilangnya kesegaran	Kehancuran enzimatik lebih lanjut; pemanfaatan produk degradasi oleh mikroflora	Tahap awal otolisis; penguraian TMAO; pembentukan basis volatil; peningkatan PH	Hidrolisis dan oksidasi; efek mikroba
Cepatnya pertumbuhan bakteri	Pemanfaatan oleh mikroflora	Penguraian bakteri; penurunan hidrasi; pembentukan senyawa volatil	Terhambatnya oksidasi oleh sejumlah metabolit
Pembusukan bakteri	Akumulasi produk berbau yang volatil, pembentukan lendir yang tidak berwarna, peningkatan plastisitas otot		

Lactic acid = asam laktat
Pyruvic acid = asam pyruvic
Glucose phosphate = glukosa fosfat
glycogen = glycogen
Contracted muscle elemet = unsur otot yang berkontraksi
Relaxed muscle element = unsur otot yang rileks
Creatine = creatine
Phosphocreatine = fosforcreatine

2) Pembusukan oleh Mikroba

Diperkirakan sebanyak satu per tiga produksi pangan dunia terbuang setiap tahun akibat kerusakan yang disebabkan oleh mikroba. Aktivitas mikroba merupakan penyebab utama kerusakan sebagian besar makanan hasil laut segar dan beberapa makanan hasil laut yang mengalami pengawetan ringan. Mikro organisme yang dikaitkan dengan produk-produk perikanan secara umum mencermikan populasi mikroba dalam lingkungan akuatik ikan-ikan tersebut.

Pada saat penangkapan, otot ikan steril, tetapi segera terkontaminasi oleh bakteri-bakteri permukaan tubuh ikan dan bakteri-bakteri usus, dan bakteri-bakteri yang berasal dari air, peralatan, dan manusia selama penanganan dan pemrosesan. Mikro organisme ditemukan dipermukaan luar tubuh ikan (kulit dan insang) dan usus ikan yang hidup dan baru ditangkap. Mikroflora yang terdapat pada ikan yang berasal dari daerah tropis didominasi oleh bakteri berbentuk pancing yang bersifat psikotropis, Gram negatif aerob (membutuhkan oksigen untuk metabolismenya) atau anaerob fakultatif (dapat bermetabolisme dengan adanya oksigen ataupun tanpa oksigen). Pada air yang terpolusi, mungkin ditemukan sejumlah besar *Enterobacteriaceae*, terjadi perubahan jenis bakteri selama penyimpanan dingin. Setelah penyimpanan selama satu hingga dua minggu bakteri *Pseudomonas* dan *Shewanella* spp. yang bersifat psikotropis mendominasi. Pada suhu penyimpanan yang lebih tinggi, misalnya 20°C, mikroflora, yang pada akhirnya tumbuh pada produk, bersifat mesofilis (tumbuh optimal pada

suhu sedang 20^{O}C – 30^{O}C), termasuk *Bacillus* dan *Micrococcus* spp.

Pada awalnya, bakteri tumbuh berkat senyawa molecular ringan yang dapat terurai yang terdapat pada otot ikan lendir yang menjadi sumber makanannya. Pada awalnya, bakteri tumbuh dipermukaan, dan lendir yang bertambah banyak menjadikan keadaan menjadi lebih mendukung untuk pertumbuhan anaerob. Dengan habisnya sumber makanan, protein katabolisme menjadi penting bagi kelangsungan hidup mikroflora. Oleh karena itu, pada proses pembusukan akhir, hanya organisme yang menghasilkan protease yang dapat bertahan pada otot ikan, yang menyebabkan dominasi bakteri proteolytis dalam penghancuran protein makanan termasuk ikan.

3) Perubahan Rasa

Rasa daging ikan berpengaruh secara signifikan daging ikan akan mengeluarkan rasa tengik karena hanya mengandung sedikit volatile (bahan yang dapat menguap,seperti air,karbon dioksida. Namun, sediktnya jumlah volatile tidak serta merta dapat dihubungkan dengan kesegaran ikan sebagaimana anggapan pelanggan, karena makan makanan berkualitas merupakan makanan yang saat penangananny a benar. Selama penyimpanan, dalam palka reaksi enzim endogen dalam jaringan ikan yang telah mati mengakibatkan perubahan rasa,bau. penyebab utama perubahan bau, rasa, warna, tekstur, dan nilai gizi di sebabkan oleh Oksidasi lemak tak jenuh yang sangat cepat dalam tekstur daging ikan yang sudah mati. Oksidasi asam lemak tak jenuh secara enzimatis dan non-enzimatis pada otot ikan menghasilkan variasi karbonil, alcohol, dan lainya sebagainya yang menyebabkan perubahan rasa pada ikan.

4) Perubahan Tekstur

Tekstur daging pada ikan merupakansalah satu hal yang penting dalam mengukur mutu makanan berbahan daging. Pada umumnya, ikan memliki tekstur daging yang lebih lembut dari daging hewan yang lain karenah mengandung jaringan penghubung (*connective tissue*) yang rendah dan jaringan silang (*cross-linking*) yang lebih rendah. Perubahan tekstur daging ikan menjadi terutama karena berubahnya jaringan penghubung oleh protease endogen. Pelunakan dan pelumbutan daging dikaitkan dengan hilangnya sel-sel pada otot dengan terlepasnya serat-serat,

5) Perubahan Warna

Masalah lain yang berkenaan dengan mutu ikan yang dihadapi oleh industri makanan hasil laut adalah perubahan warna produk perikanan. Warna merah pada kulit ikan sebagian besar ikan memudar selama penyimpanan dingin atau beku yang disebabkan oleh oksidasi *pigmen carotenoid*. Tingkat pudarnya warna kulit ikan bergantung pada ikan, ketersedian oksigen, dan Suhu ruang penyimpanan. Memudarnya warna pada daging ikandapat terjadi karena (i) otot oksidasi , (ii) radiasi bebas yang terlepas selamaoksidasi lemak yang bergabung bersama carotenoid untuk membentuk lemak hidroperoksida, dan (iii) aktivitas enzim. Daging ikan yang berwarna merah terang menjadi berwarna coklat

6) Melanosis

Pembentukan bintik-bintik hitam atau melanosis adalah masalah yang ditemukan pada kebanyakan udang, lobster, dan jenis-jenis *krustasea* lain yang diperdagangkan yang dapat menimbulkan

dampak negatif terhadap nilai komersil dan penerima konsumen produk tersebut.

g. Fase-fase yang akan dilalui pasca ikan mati (pasca motem) akan melalui proses sebagai berikut

1) Perubahan prarigor

Perubahan prarigormortis adalah sebelum ikan membusuk ikan pelahan-lahan sekarat (mengalami kematian)sampai ikan mati, dengan kondisi daging ikan masih lunak dan lentur, lendir yang berada pada tubuh ikan tersebut akan keluar dari kelenjar yang berada di bawah permukaan kulit sehinggah membentuk lapisan bening tebal di sekeliling tubuh ikan.

2) Perubahan rigormortis

Perubahan rigormortis merupakan akibat dari suatu rangkaian perubahan kimia yang kompleks di dalam otot ikan sesudah kematiannya. pH tubuh ikan menurun, diikuti pula dengan penurunan jumlah ATP serta ketidakmampuan jaringan otot mempertahankan kekenyalannya. Kondisi inilah yang dikenal dengan istilah rigormortis. Tahap rigormortis ditandai dengan keadaan otot yang kaku dan keras.Fase rigormortis dikehendaki selama mungkin karena proses ini dapat menghambat proses penurunan mutu oleh aksi mikroba. Tingkat rigor berlangsung selama 1 – 6 jam. Lamanya proses rigor mortis tergantung kepada jenis ikan,kondisi ikan, tingkat kelelahan, ukuran, cara penanganan, dan temperatur penyimpanan.Semakin singkat proses rigormortis pada ikan maka semakin cepat ikan membusuk.

3) Perubahan Post Rigor

Perubahan post rigor adalah melunaknya kembalidaging ikan yang disebabkan oleh kerusakan atau penguraian strutur jaringan otot daging ikan akibat enzim-enzim proteolitikpada fase iniikan mulai mengarah ke pembusukan, yang disebabkan oleh bakteri endogen ikan. Dan bau busuk yang dkeluarkan oleh ikan yang sudah busuk disebabkan oleh H_2S,

h. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Ikan

Ikan segar dapat diperoleh jika penanganan dan sanitasi yang baik. Semakin lama ikan dibiarkan setelah ditangkap tanpa penanganan yang baik, maka akan menurunkan kesegaran mutu ikan tersebut.beberapa faktor yang mempengaruhi laju perubahan yang dikelompokkan menjadi dua faktor , yaitu :

1) Faktor intrinsik

Spesies ikan, ukuran besar kecilnya, jenis kelamin danIkan yang Secara Alami Beracun

2) Factor Ekstrinsik

Jarak pelabuhan, tempat pelelangan ikan (TPI)

a) Dampak dari Spesies

Di semua masyarakat, spesies ikan tertentu sangat digemari dan karenanya memiliki tingkat permintaan lebih tinggi serta harga yang lebih mahal dari spesies lainnya. Sejarah menunjukkan bahwa perilaku berubah dengan sangat perlahan sehingga preferensi semacam ini tetap ada. Preferensi pribadi biasanya dipengaruhi oleh penampilan, rasa,. Spesies ikan tertentu disukai di satu belahan dunia, tetapi tidak disukai dibelahan dunia lainnya. Sotong, misalnya, memiliki harga yang sangat tinggi sebagai

makanan di belahan Timur, tetapi di banyak tempat di Amerika Serikat, sotong dianggap berguna sebagai umpan.

Tingkat pembusukan atau bergantung pada spesies. Sudah menjadi fakta yang diketahui secara luas bahwa, ketika didinginkan atau dibekukan, spesies-spesies berlemak seperti ikan sarden dan makerel akan membusuk lebih cepat daripada spesies-spesies tak berlemak seperti ikan kod. Selain itu, kod utuh akan lebih cepat membusuk daripada spesies-spesies tertentu lainnya seperti *halibut* dan *flounder*.

Perbedaan komposisi dalam satu spesies dapat menjadi penyebab adanya pengaruh sekunder dalam hal kualitas. Ketika disimpan di tempat pendingin, ikan tak berlemak dalam kondisi yang buruk jauh lebih cepat membusuk daripada spesimen-spesimen spesies yang sama dalam kondisi baik. Hal ini dapat dijelaskan dengan kandungan glikogen dalam daging. Pada ikan tak berlemak berkualitas rendah, kandungan glikogen yang rendah menyebabkan peningkatan yang setara dalam pH daging. Segera setelah mati, glikogen dalam daging diubah menjadi asam laktat yang menentukan pH daging. Bakteri-bakteri yang menyebabkan pembusukan lebih aktif dalam daging dengan kadar pH lebih tinggi.

pH daging yang rendah juga memiliki dampak yang tidak diinginkan pada kualitas ikan. “Kepucatan” adalah suatu keadaan yang berkembang pada bagian ikan mentah yang dipotong dari ikan yang telah disimpan di es untuk waktu yang lama. Daging ikan terlihat putih dan pucat, seperti ikan yang sudah dimasak. Kondisi tersebut berkembang pada ikan yang pH dagingnya jauh di bawah nilai 6,0 setelah ikan mati.

Spesies-spesies ikan yang ditangkap di perairan bersuhu hangat tersebut disimpanlebih lama dalam es daripada ikan-ikan yang ditangkap di perairan yang bersuhu lebih dingin. Alasan untuk hal tersebut lebih berhubungan dengan flora bakteri yang tumbuh pada permukaan ikan daripada ikan itu sendiri. Bakteri yang berkembang pada permukaan spesies air dingin bersifat *psychophillic*, yang berarti bahwa mereka lebih tahan terhadap suhu rendah dan mampu menghasilkan perubahan rasa dan bau pada suhu rendah, sementaraitu, bakteri padaikan yang berasal dari perairan bersuhu hangat tidak tahan terhadap suhu dingin.

Efek spesies lainnyaadalah berkaitan dengan rute migrasi, dimana spesies-spesies yang bermigrasi pada jarak jauh sebelum ditangkap kemungkinan besar tidak akan berada dalam kondisi fisik yang baik seperti spesies-spesies atau anggota-anggota dari spesies sama yang mengikuti rute yang lebih pendek.

b) Efek Ukuran

Pada umumnya, ikan besar dari suatu spesies tertentu dijual dengan harga yang lebih tinggi. Konsumen siap untuk membayar lebih untuk udang besar, kepiting, lobster, atau potongan bagian dari ikan besar karena mereka lebih memuaskan secara tampilan dan dari segi tata boga. Namun tidak ada bukti yang menunjukkan bahwa ikan yang lebih besar dari suatu spesies tertentu memiliki rasa yang lebih baik daripada angota-anggota spesies tersebut yang lebih kecil. Pengolah membayar lebih untuk spesimen yang lebih besar karena persentase bagian yang dapat dimakan lebih tinggi, biaya penanganan per unit beratnya berkurang, lebih

tahan lama dalam penyimpanan, dan lebih banyak produk masal yang dapat dibuat dari spesimen tersebut.

Merupakan suatu fakta yang tidak dapat dipungkiri bahwa ikan besar lebih tahan lama dalam penyimpanan daripada ikan kecil. Salah satu dari mekanisme pembusukan utama adalah penetrasi mikroorganisme dari permukaan ke bagian dalam ikan. Ikan yang lebih besar memiliki rasio lebih kecil antara permukaan terhadap volume sehingga pada periode waktu yang sama, sehingga lebih sedikit dari bagian dalam ikan berukuran lebih besar yang terkena dampaknya. Selain itu, isi perut ikan besar seperti kod, tuna dan salmon umumnya dikeluarkan di atas kapalpenangkap ikan. Spesies-spesies yang terlalu kecil atau terlalu banyak untuk dikeluarkan isi perutnya di atas kapal mungkin hanya disimpan utuh.

Pengeluaran isi perut ikan di atas kapal memiliki dua keuntungan (1) membuang isi perut secara signifikan mengurangi degradasi yang disebabkan oleh aktivitas enzim dan mikroba yang biasanya berlangsung dalam usus dan perut, dan (2) lebih sedikit penanganan ikan yang diperlukan setelah ikan tersebut mencapai pantai. Ikan-ikan tersebut dapat ditempatkan di dalam lemari pendingin segera setelah isi perutnya dikeluarkan dan tidak perlu dipindahkan dari lemari pendingin untuk pengeluaran isi perut selanjutnya.

Efek ukuran lainnya adalah pada pH daging. Ikan kecil dari suatu spesies tertentu cenderung memiliki pH pasca kekakuan yang lebih tinggi daripada ikan dari spesies yang sama yang berukuran lebih besar, sehingga menyebabkan aktivitas bakteri yang lebih besar.

c) Jarak ke Pelabuhan

Seberapa cepat ikan dikeluarkan isi perutnya dan ditempatkan ke dalam lemari pendingin mungkin berkaitan dengan jarak yang harus ditempuh kapal dari pelabuhan asal ke tempat penangkapan ikan. Pengeluaran isi perut umumnya berlangsung dengan cepat di atas kapal-kapal buatan pabrik yang menempuh jarak jauh dari pelabuhan dan dapat berada di atas laut selama beberapa minggu sekaligus. Namun di atas kapal-kapal yang lebih kecil yang tidak memiliki kapasitas untuk pengeluaran isi perut yang baik dan penyimpanan setelahnya, ikan-ikan hanyadimuat dalam keadaan utuh sampai kapal tersebut mencapai pelabuhan. Seringkali, periode waktu tersebut dapat berlangsung beberapa hari sehingga memberikan waktu yang cukup banyak bagi bakteri dan enzim dalam usus untuk bekerja.

Persoalan jarak dari tempat penangkapan ikan ke pelabuhan lebih nyata pada wilayah-wilayah tropis dan subtropis dibanding pada iklim yang lebih dingin. Suhu udara yang lebih panas meningkatkan tingkat penurunan kualitas, khususnya apabila hasil tangkapan ditumpuk di atas geladak dengan sedikit atau tanpa es untuk menjaganya tetap dingin. Sengatan sinar matahari dengan cepat menjadikan ikan terlalu panas dan mempercepat perubahan pasca kematian. Tingkat di mana perubahan terjadi bergantung pada rentang waktu penyimpanan dengan cara ini, suhu, dan spesies tersebut.

d) Tempat Penangkapan Ikan

Lokasi tempat penangkapan ikan memiliki peran tidak langsung pada kualitas produk perikanan. Dalam suatu spesies, rasa mungkin berbeda dari satu tempat penangkapan ikan dengan tempat penangkapan ikan berikutnya dan juga mungkin berbeda dari satu musim ke musim berikutnya, bergantung pada sifat makanannya dan kondisi fisiologis spesies yang bersangkutan. Tidak dipilihnya tempat penangkapan ikan tertentu pada berbagai waktu di sepanjang tahun dapat menghindarkan banyak masalah.Angin, gelombang, kondisi air, dan pola migrasi juga berpengaruh pada kondisi dan kualitas ikan sebelum panen. Faktor-faktor tersebut berpengaruh pada jenis dan kelimpahan organisme makanan yang tersedia, yang dapat mempengaruhi kesehatan dan kondisi ikan.

e) Efek Jenis Kelamin dan Proses Bertelur

Untuk tujuan-tujuan tertentu, jantan dan betina dari spesies yang sama dapat memiliki nilai yang berbeda. Bahkan telur dari beberapa ikan tertentu dapat dinilai sebagai suatu komoditas dan ikan-ikan tersebut dihargai hanya karena alasan tersebut.Jenis kelamin memainkan peranan besar dalam kualitas segera setelah proses bertelur. Betina dari spesies tertentu dapat berada dalam kondisi fisik yang buruk segera setelah bertelur yang memiliki kualitas yang sangat rendah. Akan tetapi, dalam beberapa spesies tertentu seperti salmon, kedua jenis kelamin dapat berada dalam kondisi buruk setelah proses bertelur. Tepat sebelum dan selama proses bertelur, cadangan makanan dalam daging dialihkan untuk perkembangan kelenjar kelamin. Selama proses bertelur, dan

untuk beberapa periode setelahnya, sebagian besar ikantidak makan. Akibatnya adalah daging mereka menjadi kehabisan lemak, protein, dan karbohidrat, dan ikan-ikan tersebut berada dalam kondisi buruk. Begitu ikan-ikan tersebut kembali makan, mereka biasanya memulihkan kondisi makanan mereka kecuali mereka telah menjadi terlalu lemah selama proses bertelur.

Bahkan pada spesies laut dan berlemak seperti sarden, haring, dan makerel, perubahan kualitas yang disebabkan proses bertelur terlihat lebih nyata. Antara periode tidak makan setelah proses bertelur dan dilanjutkannya pemberian makan, kandungan lemak ikan haring dapat beragam mulai kurang dari 1% sampai lebih dari 25%. Selama perubahan dalam kandungan lemak tersebut, berat ikan secara keseluruhan terjaga cukup konstan oleh penurunan yang setara dalam kandungan air. Karena kandungan lemak yang tinggi dalam spesies-spesies ini diperlukan untuk pengalengan dan pengasapan, ikan dalam kondisi pasca proses bertelur seringkali tidak dikehendaki untuk proses-proses tersebut. Perubahan dalam komposisi daging sebagai akibat dari aktifitas bertelur terlihat jelas pada semua spesies, walaupun kurang terlihat dalam beberapa kerang dimana perubahan kandungan glikogen terlihat nyata.

f) Ikan yang Secara Alami Beracun

Sebagian besar makanan dari ikan aman untuk dimakan, namun ada spesies-spesies yang secara alami beracun, baik seluruhnya atau sebagian, dan dapat menyebabkan penyakit atau kematian apabila dimakan. Sebagian besar ikan beracun ditangkap di wilayah-wilayah tropis atau subtropis di dunia, dan hanya dalam wilayah-wilayah tersebut tindakan pengendalian, apabila

ada, harus diterapkan. Ikan yang secara alami beracun disebut sebagai "biotoksin" yang berlawanan dengan ikan dan kerang yang dapat menjadi beracun melalui kontaminasi bahan kimia atau polutan. Terdapat tiga jenis racun utama pada ikan atau kerang: *ciguatera*, keracunan ikan buntal, dan keracunan ubur-ubur yang menyebabkan kelumpuhan.

g) Pembusukan Ikan

Pembusukan dimulai segera setelah ikan mati. Mengapa ikan menjadi busuk? Jawabannya tidak mudah. Ada tiga cara dasar pembusukan pada ikan, yaitu yang berkaitan dengan mikroba, enzim dan kimia.

h) Pembusukan Mikroba

Dengan bantuan aktivitas enzim, pembusukan mikroba sejauh ini merupakan cara utama pembusukan pada ikan-ikan dan kerang-kerangan yang didinginkan. Ada beberapa jenis mikroorganisme yang dapat menyebabkan pembusukan, namun salah satu mikroorganisme yang menjadi perhatian utama adalah bakteri. Sebagian besar bakteri biasanya terdapat pada lendir permukaan, pada insang, dan usus ikan yang masih hidup. Bakteri tersebut biasanya tidak berbahaya bagi ikan-ikan yang sehat dan hidup karena pertahanan alami ikan-ikan tersebut menjauhkan mereka dari bahaya, namun segera setelah mati, bakteri dan enzim yang dikeluarkan oleh ikan-ikan tersebut mulai menyerang jaringan sepanjang kulit, dan sepanjang lapisan rongga perut. Bakteri juga memasuki daging melalui setiap tusukan atau luka yang terbuka. Hal tersebut merupakan satu alasan mengapa sangat penting bahwa ikan ditangani dengan hati-hati di atas kapal penangkap ikan dan tidak ditusuk atau ditangani dengan garpu rumput atau alat tajam lainnya yang dapat menusuk daging ikan tersebut.

Bakteri mengeluarkan getah pencernaan, enzim yang merusak dan menghancurkan jaringan yang diserang oleh bakteri tersebut. Bakteri pada daging menyebabkan perubahan bau dan rasa yang pada mulanya terasa "masam", "beraroma seperti rumput", atau "asam". Bau dan rasa ini dapat secara bertahap berubah menjadi "pahit" atau "sulfida" dan dapat berubah menjadi amonia pada tahap-tahap akhirnya. Selain perubahan bau dan rasa, bakteri menyebabkan perubahan tampilan dan ciri fisik ikan. Lendir pada kulit dan insang dapat berubah dari yang biasanya tampak jernih dan berair menjadi keruh dan kehitaman. Warna kulit ikan hilang dan menjadi tampak pucat dan pudar. Lapisan perut menjadi pucat dan hampir lepas dari dinding bagian dalam tubuh.

Flora bakteri pada ikan dipengaruhi oleh sejumlah faktor seperti musim dan lingkungan. Spesies ikan berbeda yang ditangkap pada lokasi yang sama selama musim yang sama memiliki flora bakteri yang sama, namun ikan dari spesies sama yang ditangkap di lingkungan yang berbeda terkadang memiliki flora yang sangat beragam. Flora yang terdapat pada ikan mencerminkan flora di perairan di mana ikan tersebut ditangkap.

Pembusukan bakteri pada ikan tidak terjadi sampai dimulainya kaku otot setelah ikan mati ketika enzim dikeluarkan dari serat daging. Oleh karena itu kekakuan lambat akan memperpanjang waktu penyimpanan ikan. Kekakuan otot dipercepat oleh perlawanan yang dilakukan oleh ikan, kurangnya oksigen, dan suhu yang lebih tinggi. pH rendah dan pendinginan yang tepat akan memperlambat dimulainya kekakuan otot. pH daging ikan juga penting karena semakin rendah pH, semakin lambat pula

proses penguraian bakteri. pH daging ikan menurun karena konversi glikogen daging menjadi asam laktat.

Ikan dapat membusuk baik dari permukaan bagian dalam maupun luarnya. Permukaan dalam paling sering menjadi tempat masuknya bakteri adalah insang. Insang bersifat lunak dan lembab, menjadi tempat yang ideal bagi bakteri untuk tumbuh. Di sini bakteri tumbuh dengan cepat yang menyebabkan perubahan bau dan perubahan warna. Kondisi insang sering digunakan sebagai indikator dari tahap pembusukan ikan. Insang yang berubah warna dan berlendir merupakan indikasi buruknya kualitas ikan. Dari insang, bakteri melewati sistem pembuluh darah, melewati ginjal, dan masuk ke dalam daging. Bakteri pada permukaan luar ikan berada di dekat bagian-bagian yang biasanya dijadikan filet dibanding dengan bakteri pada usus. Oleh karena itu, daging dapat terserang bakteri permukaan jauh sebelum bakteri masuk melalui dinding usus.

Selain itu, kulit memiliki lebih banyak wilayah kontak dengan bagian yang difilet dibandingkan dengan dinding usus. Jumlah bakteri dalam lendir dan pada kulit ikan yang baru ditangkap dapat berjumlah jutaan per sentimeter persegi. Mencuci ikan seringkali mengurangi jumlah bakteri permukaan hingga 80 sampai 90%. Ikan-ikan juga dapat terkontaminasi dari luar karena didinginkan dengan menggunakan es yang tidak bersih. Es yang tidak dicuci dapat mengandung jutaan bakteri per gram es tersebut. Ikan-ikan juga dapat terkena banyak bakteri dari geladak kapal, dari para nelayan yang menangani mereka, dan dari kurungan-kurungan dimana ikan-ikan tersebut disimpan dalam geladak kapal. Mereka dapat terkena bakteri tambahan

ketika dibersihkan dari permukaan tempat kerja atau dari orang-orang yang melakukan pembersihan tersebut.

Daging ikan mengandung banyak nitrogen dan Enzim alami ikan menghasilkan perubahan otolisis yang meningkatkan persediaan makanan bernitrogen, untuk perkembangbianya bakteri. Bakteri tersebut kemudian mengubah senyawa ini menjadi bau busuk, dan akhirnya daging ikan menunjukkan pembusukan.

Pada banyak spesies laut yang mengandung senyawa *trimethylamine* oksida (TMAO) yang tidak berbau, satu reaksi yang nyata adalah pengurangannya menjadi TMA Reaksi tersebut dicirikan dengan adanya bau seperti amonia, namun dalam kombinasi dengan senyawa lainnya dapat menimbulkan bau "amis". Pengurangan bertahap pada TMAO dan peningkatan yang bersamaan pada TMA telah digunakan sebagai ukuran pembusukan secara kimia pada beberapa ikan laut. Ikan air tawar tidak mengandung TMAO, maka dari itu, digunakan ukuran kesegaran lain bagi spesies-spesies tersebut.

i) Pembusukan Enzim

Ketika ikan masih hidup, biasanya keseimbangan enzim terjaga dengan bantuan pencernaan sistem-sistem peredaran darah. Enzim tersebut tetap aktif setelah matinya ikan dan terutama terlibat dalam perubahan rasa yang berlangsung selama beberapa hari pertama penyimpanan sebelum pembusukan bakteri menjadi nyata. Dalam waktu singkat, aktivitas enzim juga dapat mengubah tekstur dan tampilan daging. Ketika ditangkap atau dipanen, perut ikan dan kerang biasanya mengandung makanan dan enzim yang kuat. Pada saat hewan tersebut mati, enzim-enzim masuk ke dalam dinding usus dan

daging sekitarnya, memperlemah dan memperlunak mereka. Kemudian usus dan daging dapat terserang oleh bakteri pembusuk.

Dalam industri kapal penangkap ikan, isi perut ikan demersal seperti kod dan *flatfish* biasanya dikeluarkan sebelum dicuci dan disimpan di atas kapal, sehingga mengurangi masalah. Isi perut ikan laut kecil, yang biasanya ditangkap dalam jumlah banyak, umumnya tidak dikeluarkan, oleh karena itu pembusukan terjadi dengan lebih cepat. Enzim-enzim memainkan peranan dalam perkembangan kekakuan otot setelah kematian, yang merupakan kakunya otot secara bertahap beberapa jam setelah kematian. Efek kaku tersebut merupakan akibat dari pengentalan protein daging. Durasi dan intensitas kekakuan otot tergantung pada spesies, suhu, dan kondisi ikan.

Biasanya hal tersebut berlalu sebelum bakteri menyerang daging, membuat daging menjadi lunak dan lemas. Setelah kekakuan otot, proses mencerna sendiri (otolisis) dimulai sebagai akibat dari aktivitas enzim. Proses mencerna sendiri berarti bahwa ikan benar-benar memakan dirinya sendiri. Hal tersebut dapat berlangsung sangat cepat, khususnya pada ikan berlemak yang lebih kecil yang mungkin penuh dengan makanan pada saat penangkapan. Enzim usus khususnya sedang aktif pada saat tersebut. Suatu fenomena yang dikenal sebagai “pecahnya perut ikan” dapat terjadi hanya dalam beberapa jam pada beberapa ikan seperti sarden dan haring, dan disebabkan oleh melemahnya dinding perut oleh karena proses mencerna sendiri.

Tingkat proses mencerna sendiri bergantung pada suhu dan dapat diperlambat, meskipun tidak dapat dihentikan

sepenuhnya dengan mendinginkan ikan tepat di atas titik beku. Aktivitas enzim dapat dihentikan dengan pemanasan dan dapat dikendalikan hingga ke tingkat yang signifkan dengan metode lainnya, seperti penggaraman, penggorengan, pengeringan dan pengasinan. Proses kakunya otot setelah kematian pada ikan memiliki beberapa keterkaitan dengan penanganan dan pengolahannya.

Pada beberapa spesies, daging mereka cenderung berkontraksi di bawah tekanan, yang menyebabkan rusaknya jaringan. Efek tersebut dapat terlihat pada ikan-ikan yang telah ditangani dengan tidak tepat, sehingga dagingnya rusak dan hancur. Apabila daging-daging tersebut dipotong sebelum atau selama kaku otot, mereka akan berkontraksi dan mungkin mendapatkan tekstur elastis. Perlu ditekankan bahwa walaupun suhu tempat penyimpanan yang rendah banyak memperlambat mekanisme pembusukan enzim, mekanisme tersebut tidak dapat dihentikan seluruhnya.

j) Pembusukan Kimia

Minyak dan senyawa lemak tak jenuh (*lipid*) yang terkandung dalam daging ikan dan jaringan lainnya dapat mengalami perubahan sewaktu ikan tersebut sedang disimpan, dan menghasilkan bau amis, perubahan rasa, dan perubahan warna. Mikroorganisme dan enzim-enzimnya dapat terlibat dalam oksidasi lemak, namun otooksidasi, kombinasi lemak dengan oksigen lebih umum terjadi. Biasanya ikan memiliki tingkat perubahan lemak menjadi lemak tidak jenuh yang lebih tinggi dibanding dengan makanan lainnya dan, oleh karena itu, menjadi lebih rentan terhadap oksidasi bau amis. Ketika bau

amis telah terbentuk, ikan memiliki bau dan rasa minyak biji rami atau cat.

Spesies tidak dapat disangkal merupakan faktor paling penting dalam menentukan kadar bau amis pada ikan. Ikan yang memiliki kandungan lemak dan air yang tinggi memiliki jangka waktu penyimpanan beku yang relatif pendek karena kerentanan ikan terhadap oksidasi bau amis. Tuna, makerel, haring, dan beberapa spesies salmon masuk ke dalam kategori ini. Akan tetapi, ada spesies tertentu seperti *sablefish* (*Anomplopoma fimbria*), yang cukup tahan terhadap oksidasi bau amis walaupun spesies tersebut memiliki kandungan minyak yang tinggi.

Faktor-faktor lain mempengaruhi kerentanan suatu spesies tertentu terhadap perubahan oksidasi. Bahkan dalam spesies yang sama, ikan kecil cenderung membusuk lebih cepat daripada ikan besar. Tampaknya hal tersebut disebabkan karena bakteri permukaan mampu menggunakan lebih banyak pengaruhnya pada spesies yang lebih kecil. Tingkat oksidasi juga dapat dipengaruhi oleh kondisi ikan ketika ditangkap, makanan, musim, tempat penangkapan ikan, dan perkembangan seksual, serta teknik-teknik yang digunakan setelah ikan ditangkap seperti pengeluaran darah, pengeluaran isi perut, pendinginan, dan penyimpanan.

Warna minyak dan lemak yang secara alami muncul pada ikan beragam mulai dari yang tidak bewarna pada ikan haring, lalu kuning, hingga merah pada salmon. Warna dapat juga beragam pada makanan. Minyak ikan yang mengandung lemak tak jenuh yang tinggi akan beroksidasi secara bertahap dan berubah menjadi kuning, kecuali dilindungi dengan kuat. Ikan haring

memiliki lapisan minyak tepat di bawah kulit yang akan berubah menjadi kuning pada kondisi penyimpanan yang buruk. Perubahan kimia besar lainnya yang terjadi selama penyimpanan dingin adalah hilangnya protein miofibrilar. Ketika hal tersebut terjadi, ikan secara bertahap menjadi keras, kering dan berserat. Perubahan-perubahan tersebut dapat lebih terlihat setelah proses memasak.

Pigmen warna yang utama pada daging ikan adalah hemoglobin dalam darah dan mioglobin dalam jaringan sel, bagian berwarna gelap pada daging mengandung lebih banyak pigmen dari bagian yang berwarna terang. Darah pada ikan segar berwarna merah terang. Warna merah dari hemoglobin berubah menjadi merah-kecoklatan dan kemudian menjadi coklat. Baik hemoglobin dan mioglobin mengalami hal yang sama.

Adapun prinsip-prinsip pencegahan pembusukan adalah :

- Mengurangi jumlah bakteri dan enzim.
- Membunuh atau menghambat kegiatan bakteri dan enzim.
- Melindungi ikan dari pencemaran.

Penanganan ikan setelah penangkapan atau pemanenan memegang peranan penting untuk memperoleh nilai jual ikan yang maksimal. Salah satu faktor yang menentukan nilai jual ikan dan hasil perikanan yang lain adalah tingkat kesegarannya. Tingkat kesegaran ikan terkait dengan cara penanganan ikan. Ikan segar adalah ikan yang masih mempunyai sifat yang sama seperti ikan hidup baik rupa, bau, rasa maupun teksturnya. Dengan kata lain, ikan segar adalah:

- Ikan yang baru saja ditangkap dan belum mengalami proses pengawetan maupun pengolahan lebih lanjut.
- Ikan yang belum mengalami perubahan fisik maupun kimiawiatau yang masih mempunyai sifat samaseperti ketika ditangkap.

Ikan yang telah busuk bukan saja tidak enak, tetapi juga dapat membahayakan kesehatan bila dimakan. Kita diharuskan untuk jeli dalam memilih ikan yang akan dikonsumsi.Pemeriksaan mutu ikan dapat dilakukan dengan cara :

- Pemeriksaan organoleptik atau sensorik.
- Pemeriksaan laboratorium (secara fisik, kimia, dan mikrobiologis).
- Mempergunakan alat-alat seperti *freshness measure, electric freshness tester*.

k) Penanganan dan Penyimpanan Ikan di Kapal

Langkah – langkah Penanganan Ikan di Atas Kapal

- Langkah – langkah Persiapan

Keberhasilan penanganan ikan diatas kapal untuk menjaga mutunya sangat ditentukan oleh :

- Kesadaran dan penegetahuan semua ABK untuk melaksanakan cara penanganan ikan secara benar
- Kelengkapan sarana penyimpanan di atas kapal yang memadai, seperti palkah atau peti wadah ikan yang berisolasi dengan kapasitas yang cukup sesuai dengan ukuran kapal.
- Kecukupan jumlah es yang dibawa saat berangkat menangkap ikan di laut.

Sarana yang digunakan untuk penanganan ikan diatas kapal bermacam – macam tergantung dari ukuran kapal penangkap ikan dan modal yang dipunyai pemilik kapal. Sarana utama yang umum digunakan antara lain wadah (peti, keranjang, atau tong) dan palkah.Semua peralatan penanganan, penyaluran dan penyimpanan ikan yang digunakan di atas kapal ikan harus didesain, dikontruksikan dan dibuat dari material yang baik agar tidak mencemari ikan hasil tangkapan, memudahkan, mempercepat dan meningkatkan efisiensi penanganan ikan serta memudahkan dalam pencucian dan pembersihannya.

- Wadah

  Wadah yang digunakan dalam penanganan hasil tangkap dapat berupa tong, keranjang atau berbentuk kotak yang terbuat dari plastic, alumunium, kayu, bambu,*fiberglass*, atau kombinasi dari beberapa jenis material. Wadah dapat berfungsi sebagai tempat pengesan, perendaman, atau untuk mengangkut ikan di atas kapal. Syarat – syarat wadah diantaranya sebagai berikut :

- Wadah tidak terlalu dalam agar ikan yang disimpan di bagian bawah tidak mendapat tekanan yang besar yang dapat menyebabkan kerusakan fisik pada ikan
- Wadah harus mudah disimpan, disusun, dilipat, atau ditumpuk
- Ukuran wadah tidak terlalu besar
- Bagian dasar wadah diberi lubang pengeluaran air sehingga air lelehan tidak tergenang dalam wadah
- Permukaan wadah halus, tahan karat, dan mudah dibersihkan.
- Wadah terbuat dari bahan yang kuat dan tidak mudah rusak.

l) Persiapan dek kerja

Pada persiapan dek, yang dilakukan adalah :

- Lantai dek sebaiknya dilapisi dengan alumunium atau material lain yang mudah dibersihkan
- Menyiram dek dengan menggunakan pompa air laut
- Menyikat dek sampai bersih dari segala kotoran
- Membersihkan serta menempatkan peralatan kerja seperti keranjang ikan, ganco pendek, ganco panjang, pisau ikan, golok, sekop, dll. Pada tempat tersendiri yang mudah dijangkau bila diperlukan.
- Kalau terdapat ikan dari tangkapan sebelumya yang tersisa di geladak (karena belum selesai ditangani), maka ikan-ikan tersebut harus dipindahkan ke bak yang terpisah agar ikan sangat segar/baru tidak tercampur dengan yang lain.

  Jika proses penanganan dikerjakan pada siang hari, maka di bagian dek kerja harus dipasang tenda/terpal dengan tujuan :

  - Lantai dek kerja tidak panas.
  - Ikan-ikan hasil tangkapan tidak terkena sianar matahari langsung karena akan mempercepat penurunan mutu/ kesegaran ikan.
  - Member kenyamanan kerja bagi ABK yang sedang bertugas.

  Apabilah proses penanganan dilakukan pada malam hari maka lampu-lampu penerangan dihidupkan.

  - Proses Penanganan Ikan di Atas Kapal

Penanganan ikan segar merupakan bagian terpenting dari mata rantai industri perikanan. Penanganan ikan laut pada dasarnya terdiri dari dua tahap, yaitu :

- Penanganan di atas kapal
- Penanganan di darat

Proses atau prosedur penanganan ikan diatas kapal harus dilakukan dengan baik agar kualitas ikan yang diperoleh bagus. Tahapan-tahapan proses penanganan ikan di atas kapal meliputi :

- Penanganan di Atas Kapal
    - Pengangkatan Ikan dari Jaring

      Hal terpenting yang perlu di perhatikan dalam pengangkutan ikan dari jaring adalah harus dilakukan secara hati-hati. Ikan yang ditangkap dengan jaring harus cepat-cepat diangkat ke atas dek kapal agar mendapatkan perlakuan atau penanganan selanjutnya. Keterlambatan pengangkatan ke atas dek akan mempercepat proses pembusukan. Proses biokimia yang terjadi dalam daging ikan berkolerasi positif dengan suhu pada batas-batas tertentu. Artinya, semakin tinggi suhu tubuh ikan maka proses atau reaksi biokimia semakin cepat berlangsung dan dengan demikian ikan akan lebih cepat busuk. Pada penanganan ikan segar yang harus diingat adalah tingkat kesegaran ikan tidak dapat ditingkatkan, tetapi hanya dapat dipertahankan saja.

    - Penyortiran/Sortasi

Ketika memilih ikan untuk diolah, penting bahwa spesies tersebut dipisahkan. Selanjutnya, spesies yang berdaging lunak harus dipilih. Sebagai contoh, *whitting* (*Merlangius merlangus*) dan *haddock* (*Melanogrammus aeglefinus*) harus dipilih sebelum ikan kod dan ikan bertubuh pipih. Selain itu, ikan yang lebih kecil juga harus dipisahkan terlebih dahulu dari ikan yang berukuran lebih besar.



gambar 1. Penyortiran / Sortasi

- Pengeluaran Isi Perut

  Praktik pengeluaran isi perut, yang juga dikenal sebagai *evisceration*, adalah pembuangan usus dan rongga perut. Tujuan pengeluaran isi perut adalah untuk menyingkirkan bagian utama perantara yang menyebabkan pembusukan, misalnya, bakteri dan enzim.

  Ketika mengeluarkan isi perut, gunakan sebuah pisau yang bersih dan tajam untuk menghasilkan potongan yang bersih. Ikan dibelah dari bagian kerongkongan

sampai ke saluran pembuangan, namun tidak melebihi saluran pembuangan sampai daging ekor. Semua isi dari rongga usus harus dibuang tanpa membiarkannya menyentuhikan yang belum dikeluarkan isi perutnya.

Apabila ikan yang berada di atas geladak sedang menunggu pelaksanaan pengeluaran isi perut, berikan sedikit es harus disekop di atasnya untuk meminimalkan pembusukan. Merupakan ide yang baik pula untuk menggunakan selang geladak untuk menyemprot ikan guna membersihkan kelebihan lendir, organisme, dan sebagainya.



gambar 2. mengeluarkan isi perut

- Pengeluaran Darah

Setelah dikeluarkannya isi perut, darah ikan harus dibersihkan. Mengeluarkan darah spesies berdaging putih menghasilkan filet yang lebih putih yang lebih diterima oleh konsumen. Konsumen yang membeli ikan putih dingin di belahan Eropa menginginkan dagingnya berwarna sangat pucat. Adanya gumpalan darah,

bercak-bercak gelap, atau berubahnya seluruh daging menjadi gelap mengurangi daya jual.

Darah ikan tetap cair sekitar 30 menit pada suhu yang tepat diatas beku dan cenderung menggumpal dengan cepat setelah waktu tersebut dan sebelum berada pada suhu yang lebih tinggi. Oleh karena itu, ikan harus didinginkan segera setelah penangkapan, dikeluarkan darahnya dalam waktu 30 menit, dan darahnya dibiarkan keluar dengan sendirinya setelah itu. Perbaikan warna pada spesies berdaging gelap dapat diperoleh dengan pengeluaran darah.



gambar 3. pengeluran darah

- Pencucian

  Ikan harus dicuci secara seksama setelah pengeluaran isi perut dengan menggunakan air tawar atau air laut. Pencucian menyingkirkan sisa-sisa darah dan isi perut dan beberapa bakteri dari kulit. Selain itu, pencucian menyingkirkan beberapa lapisan lendir dari ikan, yang menjadi media perkembangbiakan yang baik bagi

bakteri selama penyimpanan. Air yang kotor harus dibuang dari ikan setelah pencucian.

Pisau-pisau, peti kemas, geladak, perlengkapan, dan lambung kapal harus dibersihkan setelah pelaksanaan pengeluaran darah dan pencucian untuk menghindari pencemaran kembali terhadap ikan yang telah dicuci.

Kebersihan ruang ikan juga harus dipertimbangkan. Pekerjaan sebelumnya yaitu pengeluaran isi perut dan pencucian ikan dengan seksama akan tidak ada gunanya apabila ruang ikan sangat terkontaminasi oleh bakteri. Ruang ikan harus dibersihkan dan diberi disinfektan secara berkala. Papan-papan, rak-rak, dan peti-peti harus dibersihkan secara higienis sebelum setiap pemakaian. Personil yang bekerja dalam wilayah pembersihan ikan harus mempraktikkan kebersihan pribadi yang ketat.

- Penirisan

  Proses pinirisan bertujuan untuk menghilangkan air yang masih menempel pada tubuh ikan. Penirisan dapat dilakukan dengan menempatkan keranjang ikan di atas dek.



gambar 4. Penirisan Ikan di Atas Kapal

- Pendinginan dan Penyimpanan

  Proses pendinginan dapat dilakukan dengan berbagai cara tergantung media pendingin yang digunakan. Proses pendinginan dan penyimpanan ikan dalam ruang palkah yang menggunakan es

i. Proses Pendinginan

Pada prinsipnya pendinginan adalah mendinginkan ikan secepat mungkin ke suhu serendah mungkin, tetapi tidak sampai menjadi beku. Pada umumnya, pendinginan tidak dapat mencegah pembusukan secara total, tetapi semakin dingin suhu ikan, semakin besar penurunan aktivitas bakteri dan enzim. Dengan demikian melalui pendinginan proses bakteriologi dan biokimia pada ikan hanya tertunda, tidak dihentikan.

Cara yang paling mudah dalam mengawetkan ikan dengan pendinginan adalah menggunakan es sebagai bahan pengawet, baik untuk pengawetan di atas kapal maupun setelah didaratkan, yaitu ketika di tempat pelelangan, selama distribusi dan ketika dipasarkan. Yang pertama perlu diperhatikan di dalam penyimpanan ikan dengan

menggunakan es adalah berapa jumlah es yang tepat digunakan. Es diperlukan untuk menurunkan suhu ikan, wadah dan udara sampai mendekati atau sama dengan suhu ikan dan kemudian mempertahankan pada suhu serendah mungkin, biasanya 0°C. Perbandingan es dan ikan yang ideal untuk penyimpanan dingin dengan es adalah 1 : 1.

Proses penyimpanan hasil tangkap dilakukan setelah tahap penanganan ikan di atas kapal. Hal yang perlu dicermati di dalam pengawetan ikan dengan es adalah wadah yang digunakan untuk penyimpanan harus mampu mempertahankan es selama mungkin agar tidak mencair. Wadah peng-es-an yang ideal harus mampu mempertahankan suhu tetap dingin, kuat, tahan lama, kedap air, dan mudah dibersihkan.

1) Keterbatasan dalam Pendinginan dengan Es

Pelapisan ikan dengan es memiliki beberapa kerugian. Hal tersebut termasuk memarnya daging bersamaan dengan pemudaran senyawa rasa dan protein dan vitamin yang larut dalam air. Selain itu, es tidak dapat disebarkan secara sama dan penyimpanan dengan es yang terlalu lama dapat menyebabkan perubahan tekstur. Daya pecah dan kekerasan fillet dapat berkurang selama penyimpanan dalam es. Elastisitas fillet ikan kod berkurang, sementara kepaduan salmon meningkat selama penyimpanan dalam es. Penyimpanan dalam es telah memberikan pengaruh terhadap daya larut protein, kapasitas pengikatan air, dan aktivitas enzim pada fillet ikan salmon dan ikan kod. Aktivitas *enzim* berhubungan dengan bakteri pembusukan yang aktif selama penyimpanan dingin menyebabkan degradasi protein termasuk protein pada daging ikan, yang secara merugikan mengubah kapasitas pengikatan air

pada daging ikan. Pendinginan saja tidak dapat menahan secara menyeluruh aktivitas organismedalam ikan, menimbulkan tantangan bagi makanan-makanan yang didinginkan. Pengamatan-pengamatan tersebut mengarahkan pada kebutuhan untuk mendinginkan produk ke suhu di bawah nol untuk memperbesar daya tahan.

2) Pendinginan Beku Ikan

Ikan, kerang dan organisme makanan air lainnya dibekukan hingga ke suhu yang lebih rendah untuk mengurangi pembusukan. Proses pembekuan itu sendiri tidak berpengaruh pada rasa atau nilai gizi makanan tersebut, idealnya setelah dicairkan seharusnya tidak ada perbedaan yang berarti antara produk yang dibekukan dan produk segar. Akan tetapi, bahkan dalam kondisi yang terbaik, penyimpanan dalam lemari es menghasilkan penurunan kualitas produk secara bertahap. Pada suhu dibawah beku, aktivitas bakteri tampaknya berhenti, namun terdapat beberapa perubahan secara bertahap dalam rasa, bau, tekstur, dan warna. Tingkatan dimana perubahan-perubahan tersebut berlangsung bergantung pada lamanya waktu produk tersebut disimpan dalam penyimpanan lemari es, suhu tempat penyimpanan, perlakuan terhadap produk sebelum dan selama penyimpanan, spesies, dan faktor-faktor lainnya. Kebutuhan akanpenyimpanan lemari es timbul ketika cara-cara lain untuk mengawetkan ikan, seperti pelapisan es, tidak cocok atau tidak praktis. Ikan dapat disimpan dalam es paling lama 1 atau 2 minggu, sedangkan jika disimpan dalam kondisi beku atau di bawah kondisi yang sesuai, ikan dapat awet selama beberapa bulan tanpa banyak perubahan kualitas.

Pengawetan ikan dengan es memiliki jangka waktu yang terbatas. Apabila tempat penangkapan ikan sangat jauh dari pelabuhan yang membuat pelapisan es menjadi tidak praktis, maka membekukan hasil tangkapan menjadi satu-satunya alternatif. Selain itu, apabila jarak pasar konsumen jauh dari pelabuhan, pembekuan diperlukan selama jangka waktu penyimpanan, pengangkutan, dan distribusi. Pembekuan juga bermanfaat selama jangka waktu melimpah dan kekurangan. Ikan-ikan dapat dibekukan ketika jumlahnya berlimpah sehinggadapat didistribusikan sepanjang jangka waktu pada saat ikan tersebut langka guna menstabilkan pasar.

3) Apa yang terjadi selama masa penyimpanan beku

Bergantung pada spesiesnya, ikan mengandung kira-kira 60 sampai 80% air. Makanan hasil laut mulai membeku pada suhu antara -1 dan -3°C, dan selama pembekuan, sebagian besar air dalam daging berubah menjadi es. Selama proses pembekuan, panas dikeluarkan dari ikan dalam tiga tahap yang berbeda, Selama tahap 1 atau tahap pertama pendinginan, suhu daging ikan turun dengan cepat tepat di bawah 0°C titik beku pada air segar. Selama tahap kedua lebih banyak panas yang harus dikeluarkan dari ikan untuk mengubah kumpulan air menjadi es. Tahapan tersebut disebut “zona kritis” atau “periode penahanan panas” karena perubahan suhu sangat sedikit selama tahap ini. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan suhu antara titik B dan C adalah penting untuk pemeliharaan kualitas produk. Semakin cepat suatu produk melewati zona kritis (titik B ke C), semakin berkurang penurunan kualitas yang terjadi. Ketika kira-kira 75% air dalam daging berubah menjadi es (titik C), suhu mulai turun kembali.

Sejumlah kecil tambahan panas dibutuhkan untuk mengubah sebagian besar sisa air menjadi es.

Seiring dengan membekunya ikan, air dalam jaringan sel ikan membeku seperti kristal es murni. Sisa air yang tidak membeku mengandung konsentrasi garam yang kadarnya meningkat dan senyawa-senyawa lain yang biasanya ada dalam otot ikan. Hasilnya adalah penurunan titik beku pada air masih tetap berada dalam kondisi tidak beku. Tidak seperti air murni, pembekuan menyeluruh pada air dalam otot ikan harus terjadi dalam rentang suhu dibanding hanya pada 0°C.

4) Pembekuan Lambat dan Cepat

Banyak kesimpangsiuran mengelilingi perdebatan mengenai pembekuan lambat versus pembekuan cepat. Gagasan awal menyebutkan bahwa pembekuan ikan secara cepat, yaitu dengan segera membawa ikan melewati zona kritis, tidak dikehendaki karena pendinginan tiba-tiba akan memisahkan dan merobek jaringan otot. Selain itu, dahulu disimpulkan bahwa pemuaian air pada saat pembekuan cenderung akan memecahkan dinding sel. Di sisi lain, pandangan yang cukup lama dipercayai adalah bahwa pembekuan lambat menghasilkan pembentukan kristal es yang besar yang merusak dinding sel dan menyebabkan hilangnya cukup banyak cairan ketika produk dicairkan. Disimpulkan bahwa pembekuan yang lebih cepat menghasilkan kristal es lebih sedikit yang menimbulkan kerusakan lebih sedikit pada dinding sel. Perbedaan pada bentuk kristal es dapat mempengaruhi beberapa perbedaan antara pembekuan lambat dan cepat namun tidak memberikan suatu penjelasan yang lengkap.

Pembekuan lambat umumnya menyebabkan rendahnya kualitas produk. Akan tetapi, perbedaan dalam kualitas tidak dipengaruhi oleh perbedaan dalam bentuk kristal es. Dinding otot ikan cukup elastis untuk menampung bentuk kristal es yang lebih besar tanpa kerusakan yang berlebihan. Selain itu, sebagian besar air dalam otot ikan berbentuk gel dan terikat pada protein sehingga hanya sedikit cairan yang hilang walaupun kerusakan sel benar-benar terjadi. Penurunan kualitas selama pembekuan lebih berhubungan dengan perubahan sifat protein. Pembekuan menyebabkan beberapa perubahan dalam protein, atau beberapa pengubahan dari kondisi asal mereka, oleh sebab itu disebut dengan istilah "perubahan sifat" (*denaturation*). Perubahan sifat bergantung pada suhu, semakin rendah suhunya semakin sedikit perubahan sifat yang terjadi. Selain itu, perubahan sifatbergantung pada konsentrasi enzim dan senyawa lainnya yang ada pada otot. Seiring dengan membekunya air menjadi kristal es murni, enzim terus berkumpul dalam bagian air yang tidak beku, yang menyebabkan meningkatnya kecepatan perubahan sifat. Kedua faktor tersebut saling berlawanan sewaktu suhu berkurang. Telah ditunjukkan bahwa suhu maksimum untuk aktivitas perubahan sifat kira-kira -1 sampai -2°C. Oleh karena itu, semakin cepat suatu produk melewati zona tersebut ketika sedang dibekukan, semakin sedikit perubahan sifat protein yang terjadi. Disimpulkan bahwa waktu yang dihabiskan dalam zona aktivitas maksimum menyebabkan adanya perbedaan utama dalam kualitas antara pembekuan lambat dan pembekuan cepat.

Tidak ada definisi yang sederhana untuk pembekuan cepat. Di Inggris, pembekuan cepat berarti bahwa setiap bagian dari produk harus melewati suhu antara 0 dan -5°C dalam jangka waktu yang tidak melebihi 5 sampai 10 jam, serta akan lebih baik apabila berlangsung selama 2 jam atau kurang, dan suhu bagian yang terpanas harus berada pada suhu -20°C atau lebih rendah pada akhir proses pembekuan. Di bawah kondisi tersebut suhu rata-rata produk akan berada pada suhu penyimpanan dingin yang disarankan sebesar -30°C. Definisi tersebut mungkin lebih sukar dari yang diperlukan. Satu pengecualian terhadap persyaratan umum untuk pembekuan cepat adalah menyangkut ikan tuna beku, yang hendak dimakan secara mentah sebagai produk Jepang yang disebut "sashimi". Tampaknya produk tersebut membutuhkan suhu penyimpanan yang lebih rendah dibanding dengan produk-produk perikanan lainnya. Oleh karena itu, kapal penangkap ikan tuna Jepang yang memasok ikan tuna untuk dimakan mentah diperlengkapi dengan lemari es yang bekerja pada suhu -50 sampai -60°C. Ketika ikan tuna besar dibekukan dalam larutan air garam pada suhu -12 sampai -15°, dibutuhkan waktu selama 3 hari untuk seluruh ikan tersebut dapat menjadi beku. Oleh karena itu, pembeku bagas udara menggantikan lemari es air garam karena mampu membekukan ikan tuna besar dalam waktu 24 jam atau kurang.

j. Penyimpanan

Tiga metode utama penyimpanan dengan es dalam penggunaan secara umum adalah penyimpanan dalam jumlah besar, penyimpanan dalam rak dan pemetian, dimanaaspek kualitas dari masing-masing metode berbeda-beda.

1) Penyimpanan Dalam Jumlah Besar (*bulkingmethode*)

Dalam penyimpanan jumlah besar, ikan disimpan pada palka kapal dalam papan atau kurungan yang dipisahkan oleh papan pemisah. Ikan dan es dicampur agar setiap ikan sepenuhnya dikelilingi dengan es untuk menjamin jangka waktu penyimpanan yang maksimal. Ikan yang saling bersentuhan tidak akan menjadi dingin dengan cepat dibanding bila setiap ikan sepenuhnya dikelilingi es. Selain itu, ketika ikan disimpan agar ikan bersentuhan antara satu dengan yang lain, dengan bagian ujung tumpukan atau sisi peti, udara tidak dapat masuk. Beberapa bakteri *anaerob* mampu menghasilkan bau busuk yang dapat menyebar dengan cepat ke seluruh daging ikan. Ikan tak berlemak dan juga ikan berlemak dapat mengalami masalah tersebut. Ikan yang dikelilingi es dengan baik tidak menjadi busuk dengan cara ini karena terdapat banyak kantong udara yang terperangkap di antara partikel es.

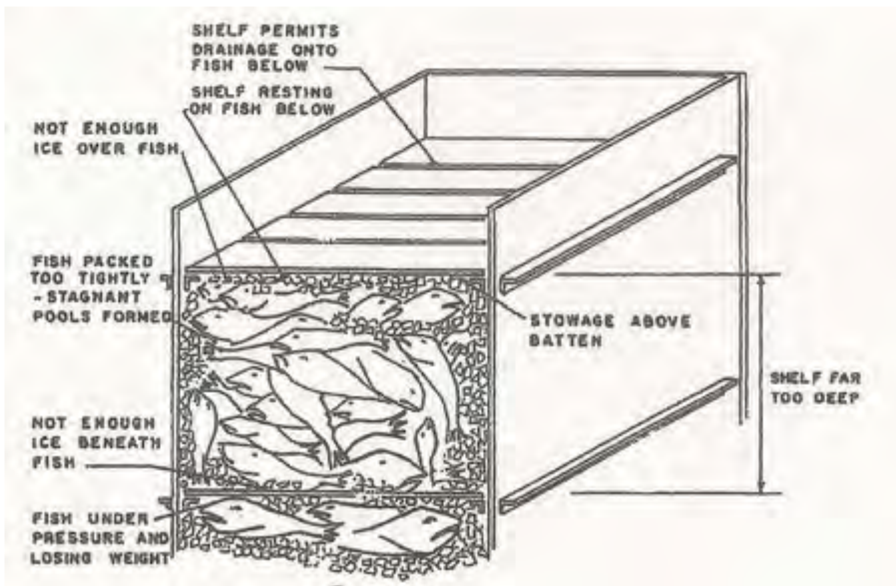
Pada penyimpanan dalam jumlah besar, kedalaman tumpukan tidak boleh lebih dari 40 cm untuk ikan kod karena ikan-ikan di bagian bawah dapat hancur dan mengalami penurunan berat yang besar karena kehilangan cairan. Ikan kod dan *haddock* yang disimpan pada kedalaman 1 m kehilangan sebanyak 10% dari berat mereka pada periode penyimpanan selama 14 hari. Dengan beberapa spesies, kedalaman penyimpanan yang disarankan adalah kurang dari 40 cm. Ikan berlemak yang berukuran kecil seperti haring, sarden, dan spesies yang terkait tidak dapat bertahan dengan baik apabila disimpan dalam jumlah besar dalam es karena ikan tersebut sangat mudah hancur.

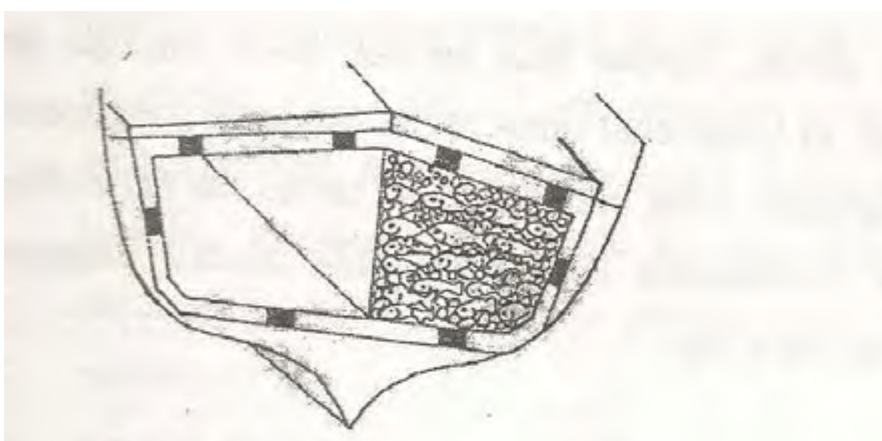
Pada penyimpanan dalam jumlah besar, ikan dan es dicampur agar setiap ikan bersentuhan dengan es dan bukan dengan ikan

lain atau papan pemisah. Rak-rak pendukung harus diberi ruang pada jarak tidak lebih dari 0,5 m. Sebuah lapisan es setebal 5 cm harus memisahkan ikan dari rak, baik di atas maupun di bawahnya. Sebuah lapisan es juga harus memisahkan ikan dari sisi-sisinya. Rak-rak tidak boleh diisi terlalu penuh dan perhatian harus diberikan untuk memastikan bahwa rak-rak tersebut bersandar pada penopangnya, dan bukan pada tumpukan ikan dan es yang berada tepat di bawahnya. Hal tersebut dilakukan untuk mencegah hancurnya ikan. menggambarkan beberapa praktik yang tidak tepat yang seharusnya tidak boleh dilakukan ketika menumpuk ikan. Rak ikan dan es ditambahkan sampai area penyimpanan penuh. Lapisan es setebal 10 sampai 15 cm harus menutup bagian ikan-ikan yang paling atas untuk melindungi mereka dari geladak yang suhunya lebih hangat di atas.Bagian bawah ruang ikan harus ditutup dengan lapisan es setebal 10 hingga 15 cm. Ketebalan es yang sebenarnya bergantung pada seberapa baik isolasi ruang ikan tersebut, lamanya perjalanan, dan suhu di luar ruang ikan. Ketebalan lapisan bawah harus ditambah apabila lantai ruangan terbuat dari besi atau apabila ruangan tidak terisolasi. Es yang digunakan tidak cukup apabila tidak ada lagi sisa es antara ikan dan papan pemisah lantai ketika kapal dikosongkan. Apabila hal demikian terjadi, lapisan ikan bagian bawah akan menjadi hangat dan mungkin sudah busuk.

Tumpukan ikan sulit diturunkan karena membutuhkan tenaga buruh yang besar, dan terdapat mekanisasi yang terbatas. Prosedur yang paling umum dilakukan adalah memisahkan ikan dan es di atas kapal, memuat ikan ke dalam peti, dan menaikkan mereka ke darat. Es dibuang dari kapal. Mesin pengangkut

berjalan yang memisahkan ikan dari es secara otomatis sekarang lebih banyak digunakan. Kapal-kapal juga dirancang agar seluruh ruangan dapat diangkat dan ditempatkandi darat. Tumpukan ikan seringkali ditangani secara tidak tepat ketika dikeluarkan dari ruang ikan ke sejenis peti kemas untuk dipindahkan ke darat. Seringkali ikan menjadi rusak oleh kait, garpu rumput, dan berada dalam jangka waktu yang panjang tanpa es.



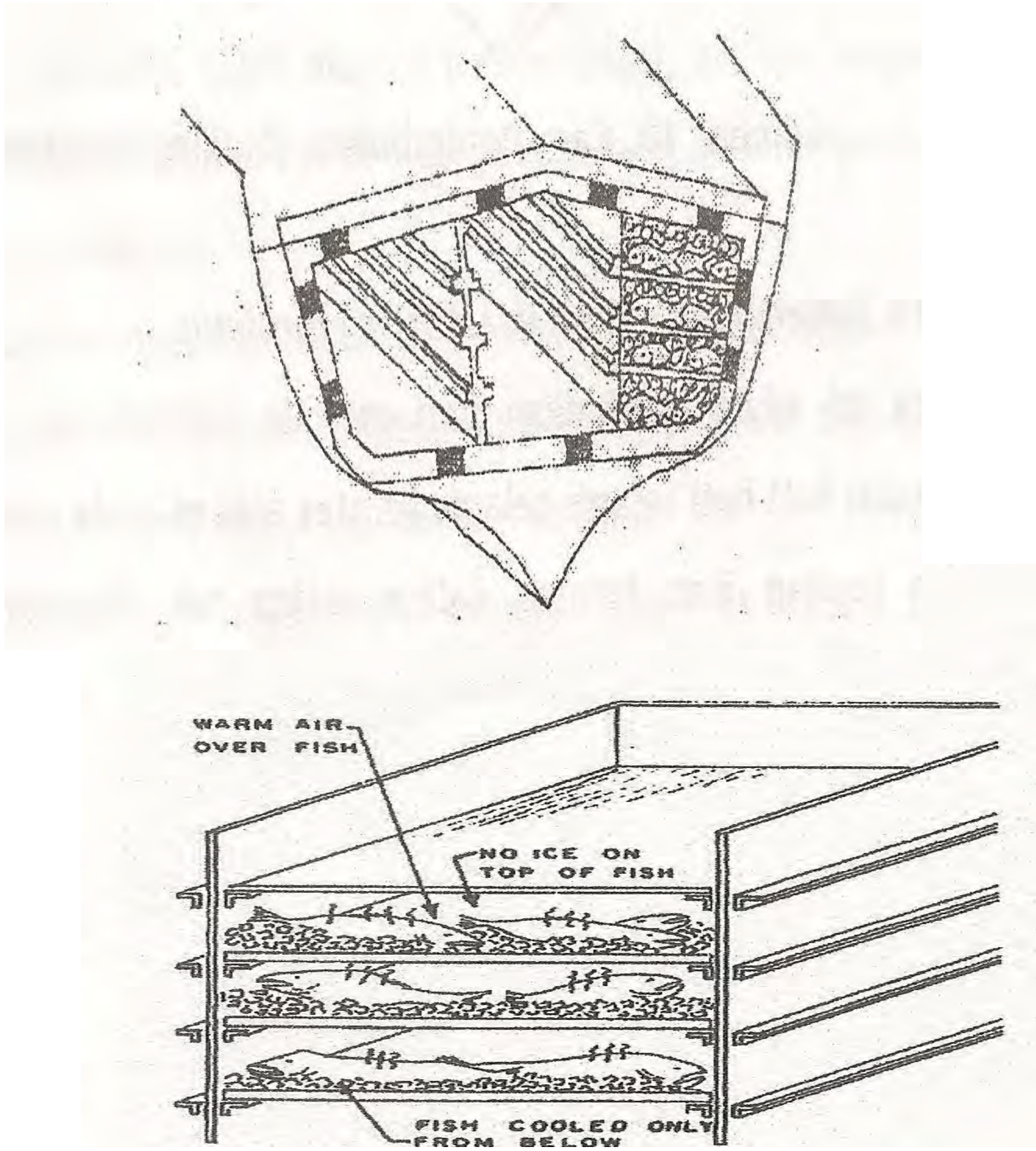


gambar 5 Cara Penimbunan (*BulkingMethode*)

2) Penyimpanan dengan Rak (*shelfingmethode*)

Pada penyimpanan dengan rak, ikan disimpan dalam lapisan tunggal pada hamparan es. Metode penyimpanan tersebut diperuntukkan bagi spesies-spesies yang berukuran lebih besar yang isi perutnya telah dikeluarkan, dan mereka ditempatkan pada es dengan rongga perut yang menghadap ke bawahyang kadangkala es ditempatkan di atasnya. Pembusukan diperlambat karena rongga perut dijaga agar tetap dingin. Ikan yang disimpan dengan cara tersebut seringkali memiliki penampilan yang lebih menarik dibanding dengan ikan yang disimpan dalam jumlah yang banyak.

Penyimpanan dengan rak membutuhkan banyak tenaga dan ruangan yang dua kali lebih luas dibandingkan dengan ruang yang dibutuhkan untuk penyimpanan dalam jumlah banyak yang biasa. Kualitas keseluruhan dari ikan yang disimpan dengan cara tersebut mungkin rendah karena pelapisan esnya tidak menyeluruh, memungkinkan suhu penyimpanan ikan yang tinggi. Terdapat perbedaan yang signifikan antara ikan yang disimpan dalam jumlah yang banyak dan dengan disusun di rak dalam jangka waktu 3 sampai 7 hari ketika disimpan antara 1 dan 2°C. Penyusunan di rak yang tidak benar. Dahulu terdapat banyak permintaan untuk ikan yang disimpan dalam rak, karena memiliki penampilan lebih baik, dan ikan yang disimpan tersusun ini biasanya berkaitan dengan bagian tangkapan yang terakhir. Dalam penangkapan ikan *kod* dan *haddock*, sudah menjadi kebiasaan untuk menyusun spesies tersebut di rak pada akhir perjalanan yang panjang. Seiring dengan menurunnya tingkat penangkapan, proporsi ikan yang disusun di rak telah meningkat.



gambar 6. *Shelfing Methode*

3) Penyimpanan dalam Peti (*boxing method*e)

Penyimpanan dalam peti biasanya menghasilkan ikan yang berkualitas lebih baik dibanding dengan metode-metode penyimpanan dengan es lainnya. Pengendalian suhu yang lebih

baik dapat dijaga dari saat ikan dipetikan dengan es sampai waktu ikan dibongkar di darat. Seringkali ikan tetap berada di dalam peti hingga ikan sampai pasar eceran. Hal tersebut memiliki keuntungan nyata sehubungan dengan kualitas. Apabila pembeli di dermaga ingin merasakan manfaat utuh dari konsep pemetian, ia harus siap membeli dengan contoh dari peti tersebut. Apabila setiap peti dikosongkan dan isinya diperiksa kualitas dan beratnya, maka tangkapan akan terganggu dan ditangani sampai titik dimana kualitasnya akan memburuk.

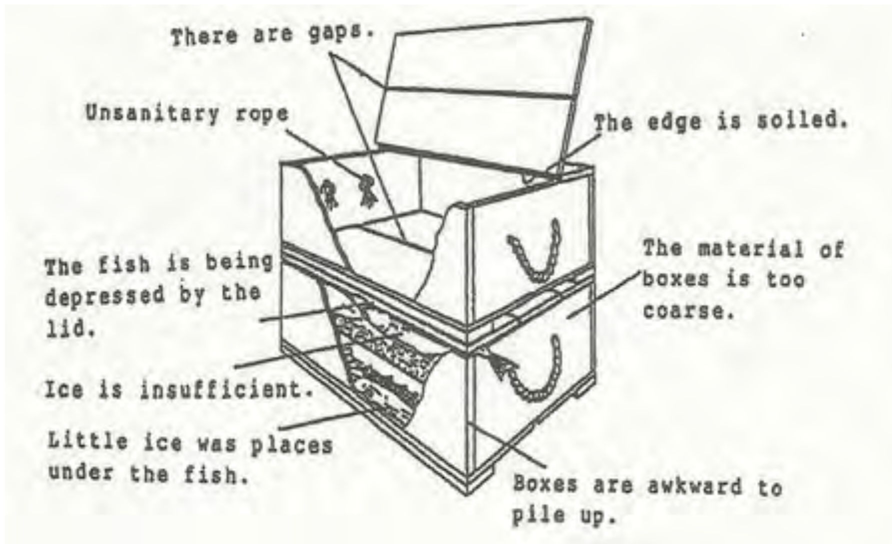
Peti kemas yang dapat dipakai kembali yang digunakan untuk pemetian di laut dapat terbuat dari kayu berlapis plastik, logam campuran ringan (seperti alumunium), atau plastik. Peti-peti kayu yang tidak dilapisi tidak digunakan karena sulit atau tidak mungkin untuk memberikan disinfektan pada permukaan yang berpori tersebut secara keseluruhan, Mikroorganisme yang ada akan mengkontaminasi kumpulan ikan berikutnya yang akan disimpan. Penggunaan alumunium menghasilkan suhu ikan yang lebih sama selama es memisahkan ikan dari permukaan logam. Dengan peti plastik, perhatian harus diberikan untuk meminimalisasi wilayah permukaan singgungan antara ikan dan plastik. Bagaimanapun juga, peti plastik lebih dipilih di mana ruang ikan tidak terisolasi.

Desain peti merupakan hal yang penting. Satu peti harus cukup besar untuk menampung jumlah ikan yang memadai dan es yang cukup untuk mendinginkan tangkapan dengan baik dan menjaga ikan tersebut tetap dingin hingga tangkapan tersebut mendarat. Peti-peti cukup mahal sehingga penghematan yang lebih baik dapat dilakukan dengan membeli peti terstandardisasi dalam jumlah besar. Kesalahan umum yang terjadi adalah tidak

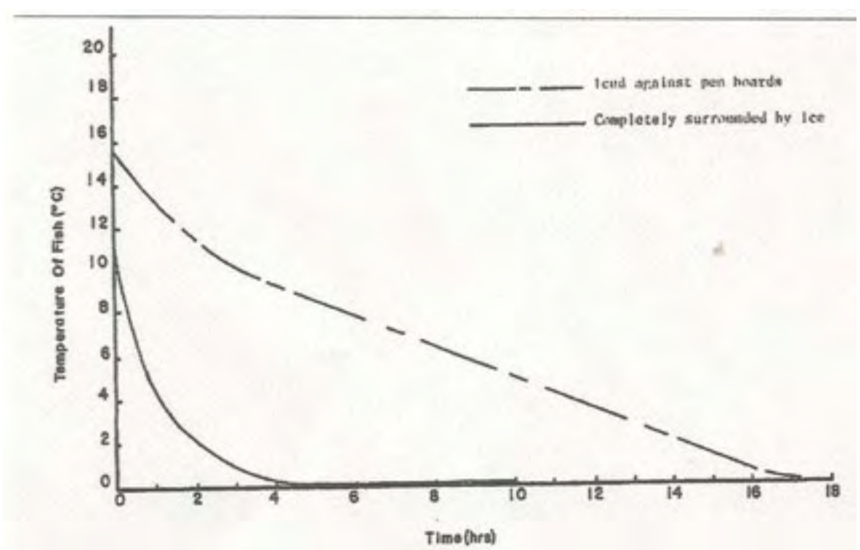
digunakannya cukup es karena petinya tidak cukup besar. Peti plastik kecil sudah diperkenalkan untuk mengangkut produk ikan dalam es ke darat, namun umumnya mereka tidak cukup besar untuk pemetian di laut.

Kedalaman peti harus memadai sehingga ikan-ikan di bagian bawah tidak hancur, dan peti tersebut harus cukup panjang untuk menampung tangkapan ikan berukuran lebih besar. Lubang pembuangan harus ditempatkan pada ujung atau sisi peti sehingga es yang mencair tidak mengalir ke ikan yang berada di bawah.Penyimpanan dalam peti-peti yang tepat. Sebuah lapisan es kira-kira setebal 5 cm harus ditempatkan pada bagian bawah peti, lapisan ikan ditutupi lapisan es tipis, dan berikan lapisan es terakhir di atas setebal 5 cm. Kontak langsung antara ikan dan peti harus dihindari. Peti tersebut tidak boleh diisi terlalu penuh karena dapat menyulitkan penyusunan ikan dan dapat menghancurkan isi peti bagian bawah. Hancurnya ikan akan menyebabkan memar-memar dan pengurangan berat.

Es merupakan perantara pendingin yang efisien dalam pengawetan ikan, namun agar efektif es harus mengelilingi ikan seluruhnya. Lapisan ikan setebal 5 cm yang ditempatkan ke dalam peti dengan es hanya pada bagian atas akan memakan waktu 18 jam sebelum daging ikan yang terpapar dengan bagian bawah peti mencapai 0°C dalam 3 jam. Penting bahwa ikan didinginkan secepat mungkin untuk mengurangi pembusukan. Hal tersebut pentingkhususnya untuk spesies laut berminyak, seperti haring dan makerel, yang membusuk pada tingkat yang lebih cepat daripada spesies yang tidak berlemak.



gambar 7. Boxing Methode



4) Penanganan di Darat

Setibanya ikan didaratan, maka harus dilakukan penanganan yang lebih cermat dan sarana yang lebih banyak agar pada saat ikan di jual ke konsumen di pelabuhan dalam keadaan segar. Di pelabuhan ikan harus tersedia pabrik-pabrik pengepakan ikan-ikan basah (*packingplants*) yang dilengkapi

dengan alat-alat pencucian, pembantaian, pengepakan, kamar pendingin suplai es yang cukup dan lainnya (Murachman, 2006). Proses penanganan ikan yang dilakukan di TPI yaitu ikan yang dimasukkan dalam keranjang, yang sebelumnya telah disortasi menurut jenis, ukuran dan kualitas ikan. Lalu dicuci dengan air laut. Setelah itu ikan diberi es dengan perbandingan 1:3. Lalu setelah proses pelelangan ikan dimasukkan ke dalam *coolbox* atau palka yang telah diberi es, sebelum didistribusikan ke tempat pengolahan dan pabrik-pabrik serta daerah-daerah lain.Sanitasi yang ada di TPI haruslah baik, karena ikan-ikan besar diseret harus menggunkaan alas, ketika tidak menggunakan alas dari kapal ke TPI tanpa adanya alas, sehingga ikan menjadi kotor. Selain itu ikan dicuci harus menggunakan air bersih supaya terjaga kebersihanya.

5) Prinsip Pengesan

Es air tawar terus memainkan peranan utama dalam mendinginkan ikan di atas kapal karena manfaat yang ditawarkannya. Desain dan pengoperasian ruang ikan dan area penyimpanan di mana es digunakan tidaklah rumit. Es berkualitas baik memberikan penyimpanan yang bersih, lembab, dan berudara untuk ikan. Es tidak berbahaya, dapat dipindahkan, tidak mahal, dan, karena ia mencair pada tingkat tertentu, sejumlah tingkat pengendalian dapat dipertahankan atas suhu ikan. Es juga memainkan peran penting dalam mencegah dehidrasi ikan selama penyimpanan.

Pelapisan ikan dengan es memiliki dua fungsi. Pertama, pendinginan ikan hingga ke suhu yang tepat di atas beku (0 - 2°C) memperlambat pembusukan bakteri dan enzim. Harus

ditegaskan bahwa pelapisan es bukanlah obat termanjur untuk menghilangkan perubahan pada kualitas, namun pelapisan es memberikan banyak sekali perlindungan dari aktivitas bakteri. Efek aktivitas bakteri sangat beragam, tergantung pada spesies, bentuk dimana ikan disimpan, dan metode yang digunakan untuk mempertahankan kualitas.

Beberapa ikan yang ditangkap dekat pantai dan terdampar pada hari yang sama dapat disimpan pada kapal dalam kondisi tidak dikeluarkan isi perutnya tanpa es. Sebagian lainnya dapat dikeluarkan isi perutnya tetapi tidak diberi es. Untuk ikan dalam keadaan utuh tersebut, pencucian dengan air bersih, penyimpanan dalam peti kemas yang bersih, pengurangan paparan tekanan, dan perlindungan segera dari sinar matahari yang panas dan suhu udara yang hangat akan banyak mencegah aktivitas bakteri. Ikan yang dikeluarkan isi perutnya harus diperiksa untuk menjamin bahwa semua isi perut telah dibersihkan dari rongga usus, dicuci secara seksama, dan secepatnya dilindungi dari matahari dengan rongga perut menghadap ke bawah agar air cucian terbuang dengan sendirinya.

Fungsi es yang kedua adalah bahwa cairan es yang mengalir menghilangkan darah, bakteri, lendir, dan sebagainya. Hal tersebut penting dari segi kualitas, namun, pembuangan yang baik penting dimanapun ikan disimpan pada es agar mereka tidak berada pada es yang mencair yang terkontaminasi.

Pentingnya pelapisan es dengan segera dan tepat tidak dapat dipungkiri. Semakin lama penundaan sebelum ikan didinginkan pada suhu penyimpanan yang sesuai, semakin cepat pembusukan bakteri terjadi dan semakin pendek jangka

waktu penyimpanannya. Perkembangbiakan bakteri mangalami tahap penundaan dimana durasinya meningkat ketika suhu ikan diturunkan.

Idealnya, setiap ikan harus bersentuhan sepenuhnya dengan es agar suhunya turun secepat mungkin dan terjaga agar tetap rendah. Segera setelah es ditaruh pada ikan yang suhunya lebih hangat, panas mengalir dari ikan ke es, dan mencairkannya. Pada akhirnya titik keseimbangan tercapai ketika ikan dan es berada dalam suhu yang sama. Karena sebagian besar tubuh ikan mengandung air, es yang mencair akan menjaga ikan yang bukan ikan laut sedikit di atas suhu 0°C, titik dimana mereka mulai membeku. Sebaliknya, ikan laut mengandung garam yang menekan titik beku mereka.

Pelapisan es pada ikan dengan baik sangat penting untuk menjaga jumlah bakteri tetap rendah. Jumlah es bersih yang cukup harus digunakan agar setiap ikan masing-masing dikelilingi dengan es. Hal tersebut penting untuk memastikan bahwa suhu ikan akan turun dengan cepat dan tetap berada sedekat mungkin dengan titik cair es selama durasi perjalanan. Es dan ikan harus diatur agar darah, bakteri, lendir, dll. dapat mengalir turun melalui tumpukan dan terkumpul di lambung kapal. Ikan tidak boleh terpapar tekanan ekstrim dari berat ikan dan es di atasnya untuk menjaga penyusutan dan penurunan berat pada angka yang minimum.

Rongga usus dari ikan yang dikeluarkan isi perutnya harus diisi dengan es dan diletakkan dengan mengarah ke bawah untuk memungkinkan pembuangan yang tepat. Ikan harus ditempatkan dalam lapisan-lapisan yang tidak terlalu tebal,

berselang-seling dengan lapisan es. Apabila lapisan es terlalu tebal, lebih banyak waktu yang akan diperlukan untuk mendinginkan tumpukan ikan. Pekerjaan pelapisan es yang baik telah dilakukan apabila ada tersedia sisa es yang memadai pada akhir perjalanan dan suhu seluruh muatan terjaga dalam suhu yang tidak lebih dari 2°C.

Jumlah es yang digunakan di atas kapal sangat bergantung pada lokasi geografis dan lamanya perjalanan penangkapan ikan. Di wilayah Antartika, sebagai contoh, disarankan agar rasio ikan terhadap es sebesar 2:1 menurut beratnya. Rasio tersebut cukup memungkinkan es untuk dapat menangani pertambahan panas dari ikan, dari udara dalam ruangan dan dari sumber-sumber diluar ruang ikan. Di wilayah-wilayah tropis, rasio ikan terhadap es disarankan sebesar 1:1 menurut beratnya. Semua berat badan ikan berkurang selama penyimpanan. berkurangnya cairan atau berkurangnya "tetesan", mencapai 5 hingga 10% dari berat tubuh ikan kod, dalam sejumlah kasus, untuk ikan-ikan yang disimpan dalam es selama 10 hari atau lebih. Cairan berkurang secara perlahan dari jaringan-jaringan dan turut membawa senyawa-senyawa rasa, yang menyebabkan berkurangnya rasa secara umum.

Berdasarkan bentuknya es dapat dikelompokkan menjadi 5 (lima) bentuk antara lain :

a) Es balok (*block ice*), berupa balok berukuran 12 – 60 kg per balok,
b) Es tabung (*tube ice*)
c) Es keping tebal (*plate ice*)
d) Es keping tipis (*flake ice*)

e) Es halus (*slush ice*)

Es curah jika dicampur dengan garam dapur mempunyai titik cair jauh di bawah 0°C. Es yang bercampur dengan garam ini dapat mendinginkan ikan dengan cepat dan lebih efisien, tetapi menyebabkan ikan agak asin dan beratnya menjadi berkurang. Menilai mutu es yang baik dapat dilihat dari kemurnian dan kejernihan yaitu terlihat padat, bening dan kering (tidak meleleh). Es yang tidak kering menunjukan bahwa suhunya hanya 0°C, sedangkan es yang kering suhunya dapat mencapai -70°C. Es yang kurang baik adalah tidak padat, berwarna putih terdapat rongga-rongga yang berisi udara atau kotoran lain.

- Menghitung jumlah es yang diperlukan

  Pendinginan ikan yang berupa produk ikan basah, umumnya dilaksanakan dengan mengikuti salah satu dari 3 metoda; yaitu dengan es, udara dingin dan air yang didinginkan.Dalam perhitungan jumlah es yang diperlukan, terdapat dua tahapan yang harus diperhatikan yaitu tahap penurunan suhu mencapai suhu penyimpanan yang diinginkan (0°C untuk ikan basah atau 3°C untuk ikan olahan) dan tahap pemeliharaan suhu penyimpanan dan distribusi.Untuk menurunkan suhu ikan sampai pada tingkat suhu yang lebih rendah, maka jumlah panas yang harus dienyahkan dari ikan dapat dihitung dengan rumus umum berikut :

  $$\mathbf{Q = m\ (T1 - T2)\ c}$$

  Dimana :

Q = Jumlah panas dalam kilokalori (kkal)

m = masa atau berat bahan dalam kg

T1 = suhu awal bahan dalam °C

T2 = suhu akhir bahan dalam °C

C = panas spesifik bahan

Kalau panas spesifik ikan 0.84, suhu awal 20°C, sedangkan berat ikan 100 kg maka jumlah panas yang harus dienyahkan dari ikan agar suhunya mencapai 0°C adalah : 100 kg X (20 – 0)°CX 0,84= 1680 kkal. Oleh karena tiap kg es saat meleleh pada 0°C dapat menyerap 80kkal (berhubung panas laten pelelehan es 80 kkal/kg), maka berat es yang diperlukan bagi pendinginan ikan itu adalah 1680/80 = 21kg es dengan catatan tidak memperhitungkan panas yang terbuang. Jadi kebutuhan es bagi tahap penurunan suhu ikan seberat 100 kg dengan suhu awal 20°C adalah 21 kg es.

- Palka

Palka adalah suatu ruangan yang terdapat dalam kapal untuk menyimpan ikan hasil tangkapan selama beroperasi. Ukuran palka disesuaikan dengan kemampuan kapal beroperasi dan menangkap ikan.Berdasarkan kelayakan usaha, keuntungan yang besar dari suatu operasi penangkapan adalah suatu hal yang sangat diharapkan oleh semua nelayan. Keuntungan yang besar ini dapat diperoleh tidak hanya dengan memperbanyak hasil tangkapan, tetapi juga dengan memaksimalkan usaha mempertahankan tingkat kesegaran ikan tersebut sampai dijual. Hal ini

dimaksudkan agar diperoleh harga jual yang tinggi per satuan berat ikan.

- Persyaratan palka

  Persyaratan palka di bagi menjadi 4 bagian :

  - Persyaratan teknis, yang harus dipenuhi oleh palka adalah mampu meminimalkan pengaruh panas yang masuk ke dalam palka. Panas yang masuk ke dalam palka akan memperbesar beban pendinginan. Akibatnya, penurunan suhu tubuh ikan menjadi lebih lama dan usaha menstabilkan suhu ruang penyimpanan juga menjadi terganggu karena adanya fluktuasi.
  - Persyaratan ekonomis, ukuran ruang palka jangan terlalu luas, tetapi juga jangan terlalu sempit. Luas palka harus disesuaikan dengan kemampuan kapal dalam beroperasi dan menangkap ikan. Ruang yang terlalu luas dan tidak sesuai dengan hasil tangkapan yang diperoleh akan menyebabkan banyak ruang yang kosong tidak terisi.

  - Persyaratan sanitasi dan higienis, palka ikan harus memiliki sistem sanitasi dan higienis yang baik. Maksudnya, palka dapat dengan mudah dibersihkan, baik sebelum, maupun sesudah penyimpanan ikan dilakukan. Palka yang kotor dapat menjadi sumber bersarangnya bakteri dan mikroorganisme lain. Sementara ikan

merupakan bahan pangan yang sangat mudah terkontaminasi, terutama oleh bakteri. Oleh karena itu, permukaan palka yang mungkin bersinggungan langsung dengan ikan harus dibuat dari bahan-bahan yang kedap air, mudah dibersihkan, dan mempunyai permukaan yang halus.

- Persyaratan biologis, palka harus dibuat dengan drainase yang baik untuk mengeluarkan air lelehan es, lendir, dan darah yang mungkin yang terkumpul di dasar palka. Selama penyimpanan dalam palka, es yang digunakan dalam penanganan ikan akan mencair dan air lelehan ini akan melarutkan kotoran-kotoran dan darah ikan. Air lelehan tersebut, jika tidak dikeluarkan, akan menggenangi dasar palka dan menjadi sumber pencemaran yang serius karena dalam air tersebut banyak mengandung bakteri.

Palka yang paling digunakan pada kapal alat tangkap *purse seine* adalah palka yang diisolasi. Pemakaian palka yang diisolasi ini dimaksudkan untuk menekan sekecil mungkin penggunaan es. Dengan menghemat penggunaaan es maka di peroleh beberapakeuntungan antara lain :

- Pengurangan beban pengangkutan kapal ke tempat penangkapan.
- Pemanfatan banyak ruang untuk keperluan lain.
- Pengurangan biaya pendinginan.



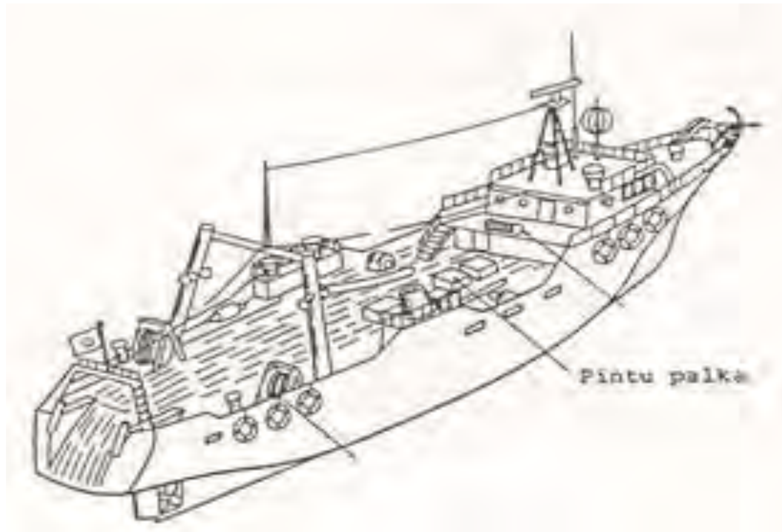
gambar 8. Palka ikan



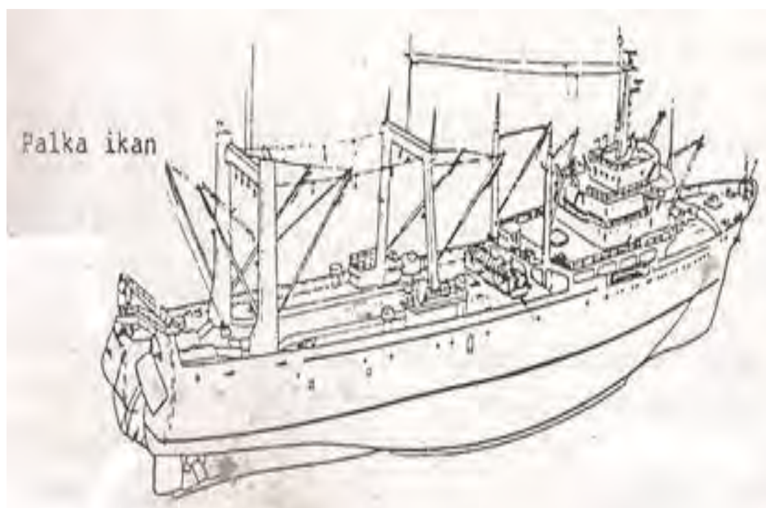
gambar 9. kapal pujat besar



Gambar 10. tuna long line



gambar 10. kapal pukat 2 perahu dilaut cina



gambar 11. kapal ikan skipjack

Tabel 1. Suhu Palkah Ikan

	Pembekuan		Suhu penyimpanan (°C)
	Sistem pembekuan	Suhu (°C)	
Tuna long liner	Rak pipa	-50 dari -55	-40 dari -60
Skipjack pole-and-line kapal ikan	Rendaman air asin	-17	-35 dari -40
Trawler	Tangki datar	-30 dari -35	-30 dari -35
Pelagic purse seiner	Rendaman air asin	-17	-25 dari -30
Kapal ikan cumi-cumi	Rak pipa Tangki datar	-40 dari -45 -25 dari -30	-25 dari -30 -20 dari -25
Kapal ikan lain	Rak pipa Rendaman air asin Tangki datar	-30 dari -40 -17 -25 dari -30	-20 dari -25 -20 dari -25 -20 dari -25

- Teknik Refrigerasi (Pendingin)

Untuk kapal – kapal berukuran besar dan melakukan penangkapan ikan dengan waktu yang lama, refrigerasi sudah merupakan suatu keharusan. Teknik refrigerasi atau teknik pendinginan ini merupakan usaha untuk mempertahankan suhu ikan hasil tangkapan agar ikan dapat bertahan lama.Teknik control suhu rendah atau teknologi refrigerasi sudah di manfaatkan secara luas oleh manusia mulai dari kegiatan tahap pra panen sampai tahap pasca panen dari keseluruhan rangkaian produksi sampai konsumsi pangan.

Refrigerasi adalah suatu usaha untuk memelihara tingkat suhu dari suatu produk atau ruangan agar suhunya lebih rendah dari suhu lingkungan sekitarnya dangan cara penyerapan panas dari bahan atau ruangan itu, dan dapat diartikan juga bahwa refrigerasi sebagai suatu pengelolaan terhadap panas (IIyas, 1993).

a. Prinsip Dasar Refrigerasi

Secara umum, prinsip refrigerasi adalah proses penyerapan panas dari dalam ruangan yang tertutup kedap lalu memindahkan serta mengenyahkan panas keluar dari ruangan tersebut. Proses merefrigerasi ruangan tersebut perlu tenaga atau energi, energi yang paling cocok untuk refrigerasi adalah tenaga listrik untuk menggerakkan kompresor unit refrigerasi (Ilyas, 1993).

b. Proses yang Berlangsung pada Sistem Refrigerasi

Menurut IIyas (1993), beberapa proses yang berlangsung dari unit mesin refrigerasi adalah sebagai berikut :

1) Penguapan

Penguapan adalah proses refrigeran cair yang berada dalam evaporator menguap pada suhu tetap. Meskipun telah menyerap

panas dari produk atau ruangan yang didinginkannya, penyerapan panas selama penguapan tersebut tidak disertai oleh kenaikan suhu.

2) Pemampatan

Pemampatan adalah suatu proses refrigeran yang berupa uap dingin dari*evaporator* dihisap oleh kompresor dan kemudian dimampatkan sehingga suhu dan tekanannya berubah menjadi tinggi. Setelah di mampatkan kemudian refrigeran tersebut di tekan menuju kondensor.

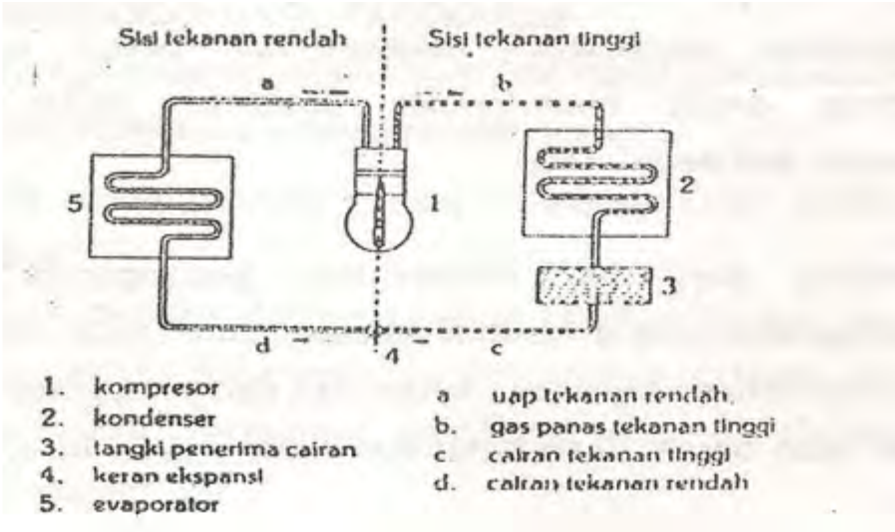
3) Pengembunan

Proses pengembunan pada dasarnya adalah mengenyahkan panas dari refrigeran yang bersuhu dan bertekanan tinggi di dalam kondensor dimana medium pengembunannya dapat berupa air atau udara sehingga panas refrigeran diserap oleh medium tersebut.

4) Pemuaian

Pemuaian adalah suatu proses pengaturan bentuk refrigeran supaya memuai atau mengabut dengan tujuan untuk mempercepat terjadinya uap refrigeran dingin di evaporator. Cara kerjanya yaitu tekanan cairan refrigeran dijatuh tekankan pada katup ekspansi sehingga suhunya menjadi di bawah suhu ruangan yang direfrigerasi.

c. Sistem Refrigerasi



gambar 12. Sistem Refrigerasi / Pendingin

Dalam penerapan teknologi dalam bentuk pendingin dan pembekuan memberi keuntungan sebagai berikut :

a. Memperluas jangkauan penangkapan sehingga dapat memanfaatkan sumber daya perikanan yang berlokasi jauh di laut dalam dan wilayah ekonomi eksklusif.
b. Mengamankan hasil tangkapan pada periode tangkapan besar dan menyalurkan pada periode paceklik dengan demikian dapat mengatur suplai dan menstabilkan harga.
c. Memperpanjang masa operasi pabrik pengolahan karena dapat menghimpun stok bahan baku pada waktu musim raya.
d. Memperpanjang waktu penyimpanan dan memperluas jaringan distribusi.
e. Memperluas jaringan pemasaran ke luar negeri sehingga memperbesar pemasukan devisa.

f. Meningkatkan pendapatan nelayan dan petami produsen berhubung dapat memperkuat posisinya dalam proses penawaran dan permintaan.

- **Metode Pembekuan**

  Ada beberapa cara dalam metode pembekuan :

  - Pembekuan dengan Pelat (*Plate freezing)* (Pembekuan Tajam/*Sharp Freezing*)

    Ruangan pembeku berpelat memiliki ruang yang terinsulasi dengan rak-rak yang terbuat dari kumparan-kumparan pipa yang menyalurkan pendingin. Ruangan pembeku jenis ini digunakan untuk membekukan ikan utuh atau ikan yang telah dibuang kepala dan ekornya, seperti salem dan halibut, ikan yang telah dimasak, misalnya *whiting,* makarel, atau haring, atau fillet atau potongan daging ikan dalam paket khusus. Pengglembungan mungkin terjadi pada produk yang dikemas karena tidak adanya tekanan dari luar untuk mengontrol penggelembungan paket selama proses pembekuan. Salah satu kekurangan ruangan pendingin berpelat adalah tingkat pembekuannya yang rendah. Apabila udara bersirkulasi didalam ruangan pendingin, permukaan ikan yang tidak terbungkus akan menjadi kering.

    Ruangan pendingin berpelat memerlukan penanganan produk yang berlebihan untuk membongkar muat ruangan pembeku. Kegiatan bongkar muat dapat menyebabkan masuknya udara hangat ke dalam ruangan sehingga terjadi pembentukan bunga es pada rak, yang akan memperpanjang waktu pembekuan. Masalah-masalah yang berkaitan dengan waktu penanganan dan infiltrasi udara dapat dikurangi dengan menggunakan mesin pengangkut berjalan untuk memindahkan produk dari ruang pemrosesan ke dalam ruangan pembeku, dan kemudian ke ruang penyimpanan dingin.

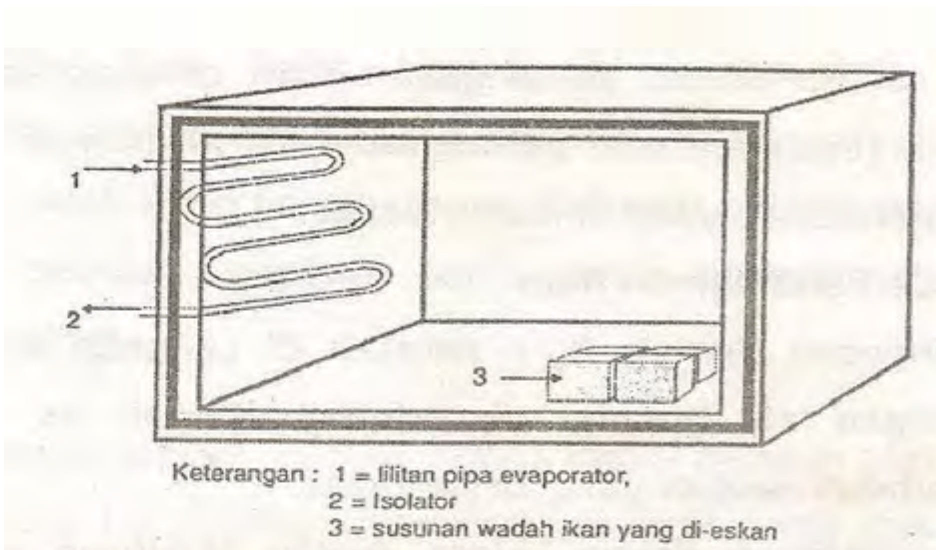
  - Pembekuan dengan Sistem Bagas Udara (*Air-Blast freezing*)

Ruangan pembeku bagas udara berbentuk ruangan-ruangan atau saluran-saluran kecil, di mana udara dingin dialirkan dengan kipas angin di atas alat penguap (yang didinginkan dengan pendingin) dan disekitar produk yang akan dibekukan. Ruangan pembeku tersebut digunakan untuk membekukan, antara lain, udang, kerang, potongan-potongan daging dan fillet ikan, atau produk-produk yang telah diberi panir atau dimasak terlebih dahulu yang disimpan di dalam kantong-kantong, ikan-ikan utuh atau yang telah dibuang kepala dan ekornya atau yang telah dimasak; atau udang, kerang, dan tiram yang disimpan di dalam kaleng. Ruangan pembeku semacam ini juga digunakan untuk membekukan fillet ikan yang dibungkus di dalam kantong tahan uap dan kelembaban. Ruangan pembeku tersebut dapat diisi dengan cara memutar rak yang dimuati produk untuk dibekukan, atau produk dapat dipindahkan ke dalam ruangan pendingin dengan menggunakan mesin pengangkut berjalan.Kebanyakan ruangan pendingin bagas udara bekerja pada suhu sekitar -34°C atau lebih rendah. Kecepatan udara yang bergerak di sekitar produk bervariasi antara 2,6 dan 5,2 m/detik untuk memberikan tingkat pembekuan yang paling ekonomis. Dehidrasi produk, atau 'luka bakar akibat ruangan pendingin' (*freezer burn*) dapat terjadi pada ikan utuh atau yang telah dibuang kepala dan ekornya yang tidak dibungkus apabila kecepatan udara melebihi 2,5 m/detik dan apabila waktu pemaparan terhadap udara yang bergerak tidak dikontrol. Produk-produk tersebut dapat dilindungi dari dehidrasi dengan mengaplikasikan lapisan es.

- Pembekuan Kontak-Pelat (*Contact-Plate Freezing*)

  Ruangan pembeku jenis ini memiliki serangkaian pelat horizontal yang dapat dipindah-pindahkan yang disusun secara vertikal didalam lemari atau ruangan yang terisolasi. Pembeku dialirkan melalui pipa-pipa didalam pelat. Ruangan pembeku jenis ini biasanya digunakan untuk membekukan produk-produk yang telah dimasak sebelumnya yang

dikemas didalam paket-paket yang berukuran sama, produk-produk makanan hasil laut jenis khusus, atau untuk membekukan filet menjadi balok. Ikan yang akan dibekukan di dalam ruangan pendingin kontak-pelat harus dibungkus dengan baik untuk menjaga ruangan udara di dalam paket seminimum mungkin. Pengatur jarak dapat ditempatkan di antara pelat-pelat untuk mencegah agar paket tidak tertekan atau menggelembung.



gambar 13. *Contact Plate Freezing*

- Pembekuan Celup (*Immersion Freezing*)

  Pembekuan celup adalah metode untuk pembekuan cepat produk makanan hasil laut dengan cara mencelupnya ke dalam larutan air garam bersuhu rendah, cairan nitrogen atau Freon. Pembekuan celup biasanya digunakan untuk membekukan tuna, salem, udang, dan kepiting. Pemilihan media pembekuan yang sesuai sangat penting untuk mencegah terjadinya perubahan mutu. Selama beberapa tahun, larutan

garam dapur (*sodiumchloride*) dianggap sebagai media pembekuan yang sesuai, tetapi beberapa media lain juga telah dikembangkan dan digunakan pada saat ini. Semprotan nitrogen cair digunakan untuk membekukan udang, kerang, dan filet ikan. Mutu produk tetap baik dan tingkat dehidrasi sangat rendah, tetapi produk terkadang berubah warna menjadi putih apabila disemprot dengan nitrogen cair.

Kebanyakan ikan tuna yang ditangkap oleh kapal-kapal penangkap ikan Amerika Serikat dibekukan dengan cara dicelup ke dalam larutan garam di atas kapal. Ikan tuna dibekukan di dalam sumur-sumur berisi lauratan garam yang dijajarkan dengan kumparan-kumparan pipa yang tergalvanisasi yang berisi pendingin, yang memberikan efek dingin yang diperlukan. Pertama-tama, tuna dibekukan di dalam sumur, dicuci dengan air laut yang telah didinginkan, dan kemudian dibekukan. Setelah ikan dibekukan, larutan air garam dipompa ke laut, dan ikan tuna disimpan di ruangan penyimpan yang kering dengan suhu -12°C. Apabila tuna disimpan di dalam sumur untuk waktu yang terlalu lama sebelum proses pembekuan atau apabila ikan dibekukan dengan suhu laju yang terlalu lambat, akan terjadi efek yang merugikan terhadap mutu produk.

- *CryogenicFeezing*

  Pembekuan produk dengan semprotan bahan kolgen, misalnya Karbon dioksida cair dan nitrogen cair.

3. Refleksi

Penanganan ikan segar adalah semua pekerjaan yang dilakukan terhadap ikan segar sejak ditangkap sampai saat diterima oleh konsumen dan pekerjaan tersebut dilakukan oleh nelayan, pedagang, pengolah, penyalur, pengecer dan seterusnya hingga konsumen. Ada beberapa yang menyebabkan kemunduran hasil tangkapan,perubahan

mutu ikan segar, perubahan-perubahan yang terjadi setelah mati, diantaranya:

a. Aksi protease otot
b. Oksidasi lemak
c. Pembusukan oleh mikroba
d. Perubahan rasa
e. Perubahan tekstur
f. Perubahan warna
g. Melanosis

Dan beberapah fase yang akan dilalui pasca ikan mati (*PascaMortem*).

1) Perubahan pre rigor mortis
2) Perubahan rigor mortis
3) Perubahan post rigor

Proses penangan dan penyimpanan ikan di atas kapal,

a) Pengangkatan ikan dari jarring
b) Penyortiran
c) Pengeluaran isi perut
d) Pencucian
e) Penirisan

- Pendinginan dan penyimpanan
  Dalam penanganan di atasa kapalharuslah selalu cepat dan hati-hati agar tekstur tubuh ikan tidak rusak, dalam pendinginan hasil tangkapan begitu banyak cara terutama dengan menggunakan es dan pendinginan.Pada prinsipnya pendinginan adalah mendinginkan ikan secepat mungkin ke suhu serendah mungkin, tetapi tidak sampai menjadi beku. Umumnya, pendinginan tidak dapat mencegah pembusukan

secara total, tetapi semakin dingin suhu ikan, semakin besar penurunan aktivitas bakteri dan enzim. Dengan demikian melalui pendinginan proses bakteriologi dan biokimia pada ikan hanya tertunda, tidak dihentikan.Untuk pendinginan hasil tangkapan yang menggunakan kapal yang besar biasanya menggunakan pendinginan refrigerasi, ada bebeberapa metode penyimpanan hasil tangkapan :

- *Bulking* metode
- *Shelfing* metode
- *Boxing* metode

Penyimpanan hasil tangkapan dalam palkah harus memiliki persyaratan seperti :

- Persyaratan teknik
- Persyaratan ekonomis
- Persyaratan sanitasi
- Persyaratan biologi

Dimana persyaratan palkah ini harus dipenuhi oleh semua kapal penangkapan ikansupaya hasil tangkapan dapat terjaga kualitas dan higienis.

4. Tugas

a. Sebutkan 4 Penanganan ikan sesudah ditangkap akan ditentukan oleh?
b. Sebutkan faktor intrinsik dan ekstrinsik yang mempengaruhi mutu produkperikanan?
c. Sebutkan penyebab pada kulit ikan akan memudar selama penyimpanan dingin atau beku!

d. Sebutkan proses fase-fase yang akan dilalui pasca ikan mati (*pasca mortem*) !
e. Sebutkan bagian tubuh ikan dalam yang paling sering menjadi tempat masuknya bakteri.

5. Tes Formatif

a. Ada berapa prinsip-prinsip pencegahan pembusukan !
b. Sebutkan langkah – langkah penanganan ikan diatas kapal !
c. Sebutkan persyaratan palkah !
d. Sebutkan proses yang berlangsung dari unit mesin refrigerasi menurut (Ilyas, 1993).
e. Sebutkan proses refrigerasi menurut (Ilyas, 1993).

C. Penilaian

1. Sikap

   a. Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

2 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

3 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

4 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………

Kelas : …………………

Tanggal Pengamatan : ………………….

Materi Pokok : ………………….

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					

3	Memberi salam sesuai agama masing-masing se-belum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tu-han apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mem-pelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Sikap Sosial
   a. Jujur

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dansering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………

Kelas : …………………

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Tidak nyontek dalam menger-jakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebut-kan sumber) dalam menger-jakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan ter-hadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau ke-kurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Disiplin

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan: …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		1	2	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			
4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran			

6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

c. Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

2 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

3 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

4 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan: …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

d. Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan: …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meski-pun berbeda dengan pen-dapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					
5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

e. Gotong royong

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..
Kelas : …………………..
Tanggal Pengamatan : …………………..
Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					

3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

f. Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..
Tanggal Pengamatan: …………………..
Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 –5

g. Percaya Diri

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..
Kelas : …………………..
Tanggal Pengamatan: …………………..
Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					
3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. Pengetahuan

Unit :

Tgl. Penilaian :

Penguji :

No	Sub Kompetensi	Kiteria unjuk kerja	Pertanyaan	Jawaban yang diharapkan	K	BK	Catatan
1.	Melaksanakan Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkapan	1.1 Menyimpulkan penanganan ikan hasil tangkapan	1.1.1. Sebutkan mutu ikan segar yang terjadi setelah ikan mati ! 1.1.2 sebutkan terjadinya melanosisi pada perubahan mutu ikan segar				
2.		1.2 Kaitanya penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan	1.2.1 kenapa dalam penanganan ikan di atas kapal perlu penyortiran				

Keterangan : K : Kompeten BK : Belum Kompeten

6. Keterampilan

a. Nilai Cek List Unjuk Kerja

Judul Kompetensi : Melaksanakan Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkapan

Nama Siswa :

Nilai :

No	Kompetensi	Bukti-bukti yang ditunjuka	Tanggal	Paraf
1	Melaksanakan penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan	Buku materi penanganan ikan di atas kapal, peralatan dan bahan,		
1.1		Kebersihan diri : 1. Pakaian		
1.2		Pralatan penanganan ikan : 1. Wadah 2. Pisau dan 3. Sikat		
1.3		Pembersih ikan : 1. Air		
1.4		Bahan : 1. Ikan		

b. Nilai Keterampilan

Judul Kompetensi : Melaksanakan Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkapan

Nama Siswa :

Nilai :

No	**Sub Kompetensi**	**Kiteria Unjuk Kerja**	**Pertanyaan**	**Jawaban yang diharapkan**	**K**	**BK**	**Catatan**
1.	Melaksanakan Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkapan	1.1 Demontrasikan cara penanganan ikan hasil tangkapan	1. lakukan langkah-langkah penanganan ikan				

Kegiatan Pembelajaran 2. Melaksanakan penanganan ikan secara higienis

A. Deskripsi

Penanganan ikan secarahigienis salah salah satu proses penanganan yang harus di lakukan semua kapal penangkap ikan mengingat ikan adalah salah satu bahan pangan yang mudah busuk, sehingga nelayan atau para pelaut perikanan berlomba dengan waktu mempertahankan kesegaran ikan hasil tangkapannya, kesegaran ikan identik dengan nutrisi dan nilai uang yang akan diperoleh setelah ikan tiba di pelabuhan perikanan nantinya.

Salah satu faktor yang menentukan nilai jual ikan dan hasil perikanan yang lain adalah tingkat kesegaran ikan tersebut.Untuk meningkatkan kesegaran ikan, para pelaut membutuhkan penanganan ikan yang higienis, agar ikan tetap terjaga kebersihan dan keamanan untuk para konsumen, dimana pada tubuh ikan terdapat sifat mudah rusak dari produk perikanan lainya, yaitu tingginya pH pada daging ikan.

Maka dari itu setelah ikan tertangkap dan dinaikan keatas kapal, hasil tangkapan harus segera ditangani dengan cepat dan hati-hati. Menjaga mutu ikan dengan higienis bukan dalam penanganannya saja akan tetapi semua alat yang digunakan harus terjaga akan kebersihannya agar bakteri tidak terbawa pada tubuh ikan. Prinsip yang harus dilakukan dalam penanganan dan pembekuan hasil perikanan adalah mempertahankan kesegaran dengan perlakuan yang cermat dan hati-hati serta cepat menurunkan suhu ikan hingga 0^{o} C bahkan suhu pusatnya mencapai -18^{o} C dengan perlakuan secara bersih dan *hygiene* (Ilyas, S., 1993)

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

a. Anda dapat menjelaskan dan melakukan penanganan ikan secara higienis
b. Anda mampu menerapkan dan melaksanakan penanganan ikan secara higienis di atas kapal
c. Anda dapat mengetahui kemunduran ikan secara higienis

2. Uraian Materi

Penanganan dan penempatan ikan secara higienis merupakan prasyarat dalam menjaga ikan dari kemunduran mutu karena baik buruknya penanganan akan berpengaruh langsung terhadap mutu ikan sebagai bahan makanan atau bahan mentah untuk pengolahan lebih lanjut. Demikian juga penempatan ikan pada tempat yang tidak sesuai, misalnya pada tempat yang bersuhu panas, terkena sinar matahari langsung, tempat yang kotor dan lain sebagainya akan berperan mempercepat mundurnya mutu ikan.

Produk perikanan termasuk produk yang memiliki sifat sangat mudah rusak/busuk, sehingga sebaik apapun penanganan yang dilakukan tidak akan mungkin membuat ikan tetap segar, namun demikian penanganan yang dilakukan adalah dalam rangka menghambat proses penguraian jaringan tubuh (pembusukan) sehingga ikan dapat disimpan selama mungkin dalam keadaan baik.

Banyak cara untuk penanganan ikan seperti diuraikan di atas dari mulai penyiapan deck dan peralatan yang higienis, penyortiran atau pemisahan ikan perjenis, pemilahan ikan yang rusak, pembersihan dan pencucian, perlindungan dari sengatan matahari dan suhu tinggi, penyimpanan dalam ruang suhu dingin (*chilling room*) termasuk di

dalamnya pemalkahan, pengesan, perendaman dengan air laut yang didinginkan (*iced sea water, refrigerated sea water* dan lain sebagainya).

Penanganan dan penyimpanan secara higienis

a. Persiapan Dek dan Peralatannya

   Dalam hal mempersiapkan dek sebagai suatu kegiatan awal sebelum para Anak Buah Kapal (ABK) menangani ikan-ikan hasil tangkapan di atas dek/geladak kapal, ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan, yang meliputi :

b. Persiapan personil ABK yang bertugas saat itu.

   Para ABK yang bertugas saat itu harus terlebih dahulu mempersiapkan dirinya lengkap mengenakan pakaian kerja standar, seperti :

   1) baju kerja/*wear pack* ataupun mantel bila hujan
   2) helm kerja
   3) sepatu boot karet
   4) sarung tangan (karet ataupun katun)

      Mengingat bekerja di atas dek/geladak kapal banyak mengandung bahaya (karena olengnya kapal akibat ombak) maka penggunaan perlengkapan kerja tadi janganlah disepelekan.

      Persiapan dek kerja.

      Persiapan dek yang dimaksudkan adalah ;

      a) Menyiram dek dengan menggunakan pompa air laut.
      b) Menyikat dek sampai bersih dari segala kotoran.Gunakan sabun hijau untuk membersihkan minyak atau kotoran yang sukar dihilangkan.

c) Membersihkan serta menempatkan peralatan kerja seperti keranjang ikan, ganco pendek, ganco panjang, pisau ikan, golok, sekop, dan lain-lain pada tempat tersendiri yang mudah dijangkau bila diperlukan.

   Jika pekerjaan itu dikerjakan pada siang hari, maka di bagian dek kerja harus dipasang tenda/terpal dengan tujuan :

   - Lantai dek kerja tidak menjadi panas.
   - Ikan-ikan hasil tangkapan tidak terkena sinar matahari langsung karena akan mempercepat penurunan mutu/kesegaran ikan.
   - Memberi kenyamanan kerja bagi ABK yang sedang bertugas.

Dalam memasang tenda tersebut harus diperhatikan agar pemasangannya jangan sampai mengganggu pekerjaan lainnya di atas dek atau pelayaran itu sendiri. Jika malam hari, lampu-lampu penerangan kerja dihidupkan namun juga cahayanya jangan pula membaurkan lampu-lampu penerangan navigasi kapal.

Kalau terdapat ikan dari tangkapan sebelumnya yang tersisa di geladak (karena belum selesai ditangani), maka ikan-ikan tersebut harus dipindahkan ke bak yang terpisah agar ikan yang sangat segar/baru tidak tercampur dengan yang lama. Disamping membersihkan permukaan dek serta peralatan kerja lainnya, pembersihan juga perlu diberlakukan terhadap papan-papan, rak-rak yang berada di dalam palka (*fish hold*). Dinding palka juga harus bersih dari segala kotoran darah maupun lendir ikan yang masih melekat. Bila ada sisa-sisa es dari perjalanan sebelumnya, maka es itupun harus dibuang habis karena telah banyak mengandung bakteri.

Haruslah dicamkan agar jangan sampai ikan-ikan hasil tangkapan yang masih segar itu bersentuhan dengan sesuatu yang kotor sehingga ikan-

ikan tadi terkontaminasi dengan bakteri-bakteri yang akan mempercepat kerusakan mutu ikan.

c. Persiapan terhadap peralatan dan perlengkapan penanganan.

Semua peralatan penanganan, penyaluran dan penyimpanan ikan yang digunakan di atas kapal ikan harus didesain, dikonstruksi dan dibuat dari material yang baik agar tidak mencemari ikan hasil tangkapan, memudahkan, mempecepat dan meningkatkan efisiensi penanganan ikan serta memudahkan dalam pencucian dan pembersihannya.

d. Persyaratan operasi secara higienis

Kapal berikut semua fasilitas peralatan dan perlengkapannya berupa :

1) Alat tangkap, dek, papan kurungan ikan dan perlengkapan lainnya.
2) Palka, kerangka dan pembatasnya, dan lain-lain.
3) Bak, tangki, tong, wadah, alat penanganan, pemotongan, pencucian, penyaluran dan penyimpanan ikan yang berkontak dengan ikan selama penanganan di kapal haruslah dicuci bersih, disikat, dibilas dan dikeringkan, baik sebelum hasil tangkapan dinaikkan ke kapal, antara tiap tarikan jaring ikan, maupun sesudah selesai operasi penangkapan di laut dan sesudah selesai operasi pembongkaran di pelabuhan.

Hal-hal lainnya yang juga berkaitan dengan kebersihan, adalah ;

a) Palka dan kolam pembuang kotoran
b) Suplai pangan untuk dapur atau ABK tidak boleh disimpan bersama dalam wadah atau palka yang menyimpan ikan basah.

e. Penanganan Cepat

Dalam industri perikanan, kesempurnaan penanganan (*handling*) ikan segar memegang peranan penting. Baik buruknya penanganan menentukan mutu ikan sebagai bahan makanan atau bahan mentah

untuk pengolahan lebih lanjut. Kalau penanganannya buruk, ikan akan cepat rusak atau busuk sehingga tidak dapat dimanfaatkan lagi.

Penanganan ikan segar bertujuan untuk mengusahakan agar kesegaran ikan dapat dipertahankan selama mungkin, atau setidak-tidaknya masih cukup segar waktu ikan sampai ke tangan konsumen. Ikan yang tertangkap harus segera dinaikan ke atas kapal, dengan secepat mungkin dan segera ditangani dengan baik, benar saat pengangkatan ikan keatas kapal sangat diperlukan kehati-hatian. Agar ikan yang diangkat tidak tergores oleh geldak kapal yang akan mengakibatkan daging ikan robek Demikian selanjutnya sampai ikan disimpan beku (di dalam *cold storage*) atau diolah (misalnya dengan pengalengan) atau langsung dimasak untuk dimakan.

Daging ikan (termasuk hasil laut lainnya seperti udang dan kerang) sangat cepat membusuk. Penanganan bagaimanapun baiknya dilakukan, tidak akan mungkin membuat ikan tetap segar 100 %. Tetapi yang diusahakan adalah menghambat proses pembusukan (penguraian jaringan) sehingga ikan dapat disimpan selama mungkin dalam keadaan baik.Dalam penanganam ikan, harus selalu diusahakan agar suhu selalu rendah, mendekati 0^0 C. Harus selalu dijaga jangan sampai suhu ikan naik, misalnya karena kena sinar matahari langsung atau kekurangan es selama pengangkutan. Sebab makin tinggi suhu, kecepatan membusukpun akan juga makin besar. Sebaliknya, bila suhu ikan selalu dipertahankan serendah-rendahnya, maka proses pembusukan bisa diperlambat.

Para nelayan Indonesia yang menangkap ikan dengan perahu dayung, kapal layar atau perahu-perahu motor kecil (motor tempel) jarang yang meng-es ikannya sehingga sesampainya di pasar sering ikan-ikan itu sudah membusuk. Tapi bila penangkapannya hanya memerlukan waktu semalam, kebanyakan ikan-ikan tersebut masih cukup segar

waktu dijual, itupun sangat tergantung bagaimana perlakuannya sesudah ditangkap. Sebenarnya banyak nelayan yang menyadari, bahwa untuk mendapatkan harga jual yang tinggi maka ikan harus tetap segar. Persoalannya hanyalah kurangnya kemampuan membeli es dan daya muat kapal yang terlalu kecil untuk peng-es-an di laut.

Sedikit banyak harus pula diketahui sifat-sifat ikan yang merupakan bahan makanan yang mudah membusuk atau rusak itu. Kesegaran ikan yang tidak banyak berontak ketika ditangkap, akan lebih lama bila dibandingkan dengan ikan-ikan yang lama berontaknya. Ikan pancingan biasanya kesegarannya lebih lama bila dibandingkan dengan ikan yang tertangkap dengan *gill-net* atau *trawl* (jaring udang atau pukat harimau).

Usaha lain untuk mempertahankan kesegaran adalah menutupinya dengan kain atau daun basah. Dengan menguapnya air pada lapisan penutup itu, suhu ikan menurun. Juga harus dicegah supaya ikan tidak kena sinar matahari langsung, karena pada suhu yang lebih tinggi, pembusukan akan berjalan lebih cepat.

1) Penyortiran

Sebelum jaring diangkat ke atas dek, segala peralatan yang nantinya bersentuhan dengan ikan hendaknya dicuci bersih terlebih dahulu. Setelah ikan sampai di dek, bersihkan segala kotoran yang ikut terjaring (yang besar-besar). Kemudian, cuciikannya dengan cara menyemprotkan air laut sampai segala kotoran yang kecil seperti lumpur, rumput laut dan binatang-binatang yang tidak dimanfaatkan, terpisah dari ikan. Selanjutnya sortirlah ikan menurut jenis, besar dan harga di pasar. Misalnya ikan kakap atau tenggiri, harus ditangani lebih dahulu. Sebaiknya sortiran ikan tersebut diletakkan di wadah yang berlainan. Jangan

sampai terjadi ikan kakap dicampur dengan ikan tenggiri atau kembung.

Sedangkan penyiangan ikan antara lain ditentukan dari ukuran badannya. Ikan-ikan kecil seperti lemuru atau kembung, tentu saja tidak perlu disiangi sebab mudah rusak. Lain halnya dengan ikan kakap, yang kulitnya (terutama dinding perut) relatif lebih kuat. Penyiangan juga tidak dapat dilakukan bila hasil tangkapan banyak sekali. Pekerjaan ini juga tergantung dari tindak lanjut pengolahan dan permintaan pasaran. Bila akan dikemas dalam kaleng atau diolah menjadi "filet" ikan tidak perlu disiangi. Demikian pula jika akan dijual di pasar sebagai ikan segar.

Setelah dilakukan penyortiran menurut jenis dan besarnya, ikan harus secepat mungkin dicuci. Pencucian hendaknya memakai air laut yang bersih. Bila perlengkapan memungkinkan (seperti pada kapal-pabrik/*factory ship*; dimana misalnya, dapat dicuci dengan air dingin) prinsip rantai dingin harus segera diterapkan. Ikan-ikan yang sudah disiangi, dicuci bersih. Karena sisa lendir, isi perut dan kotoran lain yang masih melekat perlu disingkirkan.

Beberapa hal lain yang perlu diingat adalah :

a) Jangan meletakkan ikan segar/baru di atas ikan yang lebih tua usia tangkapnya dan sementara menanti giliran penyiangan, tanganilah dahulu ikan yang lebih dahulu tertangkap.
b) Jangan menginjak ikan atau menyentuhnya dengan kaki karena ikan akan rusak dan cepat membusuk.
c) Siangi dan simpanlah ikan kecil sebelum ikan yang besar, sebab ikan yang berukuran kecil lebih cepat membusuk.

d) Sedapat mungkin siangilah ikan selagi hidup, dagingnya akan kelihatan lebih putih (karena hatinya terus memompakan darah ke luar selama penyiangan hidup-hidup)
e) Ikan besar yang telah disiangi, cucilah dengan tangan terutama pada bagian perutnya (terutama bagi ikan-ikan besar, ikan tuna misalnya).
f) Ikan-ikan kecil dapat dicuci dalam keranjang terbuka atau dalam tangki dengan air mengalir. Tiriskan ikan setelah pencucian tadi, tidak boleh tertinggal air kotor di antara ikan.
g) Penyiangan dan pencucian menjadi lebih penting kalau ikan disimpan tanpa es.
h) Segera setelah dek/geladak bersih dari ikan, dek harus dicuci bersih, siap untuk menantikan naiknya tangkapan berikut.

Sumber-Sumber Alami Bakteri :

Salah satu syarat untuk mempertahankan mutu ikan adalah dengan mengenyahkan sumber pembusukannya yang merupakan sumber alami bakteri. Pada tubuh ikan, sumber alami bakteri terdapat pada ;

- Lapisan lendir di permukaan kulit
- Insang
- Isi perut

Pada ikan-ikan besar, ikan tuna misalnya, cara menghilangkan lapisan lendir yang terdapat di seluruh permukaan tubuh ikan adalah dengan cara menyapunya dengan menggunakan karet busa (*spon*) yang telah dibasahi air bersih. Menyapu ataupun menggosoknya dengan sedemikian rupa jangan sampai kulitnya menjadi rusak.

Membuang insang adalah dengan cara membuka kelopak insang yang terdapat di belakang mulut, kemudian memotong pangkal insang di kedua belah sisi kepala dan menariknya serta membuangnya ke luar.Sedangkan untuk membuang isi perut ikan sudah tentu bagian perut ikan sebelah bawah harus disobek. Sobekan pada perut hendaknya sependek mungkin, supaya tidak merusak bentuk.

Kegiatan membuang sumber alami bakteri tadi, terutama mengeluarkan insang dan membuang isi perutnya disebut penyiangan. Jadi penyiangan adalah memisahkanisi perut dan insang dari badan ikan. Dengan menghilangkan sumber bakteri pembusuk tersebut, kesegaran ikan dapat dipertahankan selama mungkin Semua sisa-sisa darah pada ikan yang besar harus dibersihkan, termasuk kelenjar lympha yang melekat di bawah tulang belakang. Isi perut dan insang yang telah dikeluarkan, hendaknya dibuang jauh-jauh, jangan sampai mengotori ikan-ikan yang belum maupun yang sudah disiangi.

Teristimewa pada ikan berukuran besar, penyiangan ikan dengan cara mengeluarkan isi perut dan insangnya akan mampu memperpanjang daya awet. Kalau penyiangan dapat dilakukan selagi ikan masih hidup, darah akan sempurna dipompakan keluar tubuh ikan dan sebagai hasilnya akan diperoleh daging ikan yang berwarna lebih putih. Penyiangan perlu diikuti dengan pencucian sempurna di dalam rongga perut dan insang menggunakan air bersih dan dingin.

2) Proses Penanganan Hasil Tangkapan

Penanganan hasil tangkapan merupakan proses yang dilakukan terhadap ikan hasil tangkapan yang bertujuan untuk menjaga mutu hasil tangkapan, penerapan penanganan yang tepat terhadap suatu hasil tangkapan maka dapat menghasilkan hasil tangkap yang memiliki mutu terjamin, penanganan hasil tangkap harus berpedoman pada perinsip penanganan hasil tangkapan agar hasil tangkapan yang akan didistribusikan tetap terjamin mutunya. Prinsip dalam penanganan hasil tangkapan adalah ikan yang ditangani harus segera diawetkan atau didinginkan (menjalani rantai dingin)dan ikan harus ditangani secara cermat, cepat dan menerapkan aspek sanitasi higienis (bersih). Pada prinsipnya adalah mempertahankan suhu rendah ikan selama proses penanganan hingga ikan diserahkan ke konsumen.

3) Faktor – faktor yang Mempengaruhi Kemunduran Ikan secara Higienis

Sebagai penyebab turunya atau rusaknya mutu ikan segar sejak diatas kapal sampai didaratkan adalah :

a) Tidak memperhatikan kebersihan baik alat-alat, wadah ikan (palka, peti kotak lain) maupun kebersihan dek kapal serta air untuk mencuci ikan.
b) Pekerja tidak hati-hati, ceroboh dan kasar sehingga menyebabkan tubuh ikan menjadi luka, sobek, patah atau remuk mengakibatkan pembusukan
c) Bekerja sangat lambat, terutama saat memisahkan atau memilih ikan diatas dek kapal.
d) Membiarkan ikan ditempat terbuka dan terkena sinar matahari secara langsung

e) Menggunakan alat-alat yang keras dan tajam misalnya ganco, garpuh, sekop dan lain-lain sehingga dapat merusak tubuh ikan.
f) Membiarkan ikan didalam palka terlalu lama, apalagi bila tidak di beri es.
g) Menggunakan es atau garam untuk mengawetkan dalam jumlah yang kurangatau tidak mencukupi.
h) Menggunakan pecahan es yang ukurannya telalu besar dan es yang dicampurkan dengan ikan tidak merata.
i) Penyusunan ikan didalam palka terlalu tinggi sehingga lapisan ikan dibawah tertindih oleh lapisan ikan diatasnya
j) Mencampur ikan yang telah busuk dengan ikan yang masih segar.

f. Pencegahan Terjadinya Kontaminasi

Faktor-faktor penyebab kontaminasi pada industri pengolahan hasil perikanan

Predikat mutu yang diberikan pada hasil olah perikanan sangat ditentukan oleh baik atau tidaknya hasil olah tersebut yang dapat dinyatakan dengan indera ataupun non indera. Tidak jarang terjadi hasil olah tersebut dijauhi oleh konsumen karena dapat menyebabkan timbulnya penyakit. Ketidakbaikan ini dapat berasal dari bahan-bahan yang digunakan atau teknik pengolahan yang salah serta kondisi yang tidak menerapkan prinsip sanitasi dan hygiene.

Bahaya yang timbul pada hasil olah ini dapat disebabkan adanya cemaran kotoran dan serangga serta terikutnya bahan olah yang diperlakukan dengan sanitasi tidak baik. Oleh karena itu harus dicegah karena dikhawatirkan akan terikutkannya kuman penyakit bersamanya sehingga kemudian dapat membahayakan kesehatan

konsumen dengan mencegah dan meniadakan sumber-sumber cemaran (kontaminan).

Cemaran (*kontaminan*)adalah benda atau bahan asing yang tidakdikehendaki yang terdapat di dalam hasil olah Jenis-jenis cemaran adalah :

1) Cemaran berupa tanah

Cemaran berupa tanah, pasir, kerikil, debu sangat mengganggusifat inderawi selama dikunyah (ngeres) dan dapat mempengaruhiwarna hasil olah yaitu akan nampak tidak cerah, serta dapatmerendahkan nilai estetika hasil olah. Selain itu tanah merupakantempat hidup berbagai jenis mikrobia sehingga bila tanahmengotori hasil olah, terikut pula mikrobia perusak dan pathogen yang membahayakan kesehatan.Cemaran berupa tanah ini dapat terikut pada hasil olah perikanansaat :

a) Penangkapan ikan. Peralatan dan wadah yang digunakan untuk menangkap bisa tidak bersih dan terdapat kotoran akan mencemari. Ikan yang banyak terikut kotoran harus dicuci dalam air bersih.
b) Penanganan ikan. Penanganan ikan dilakukan di laut dan di darat. Pada penanganan ikan di laut semua peralatan harus bersih, bebas dari kotoran juga kondisi es yang digunakan untuk pendinginan harus bebas dari cemaran. Penanganan ikan di darat lebih banyak menimbulkan cemaran yaitu pada saat pembongkaran dari kapal praktik pelelangan, perlakuan pendahuluan sebelum pengangkutan. Cara pengangkutan ke tempat pengolahan. Hal ini dapat terjadi apabila kebersihan tempat, sarana, peralatan dan tehniknya tidak memperhatikan aspek sanitasi dan hygiene.

c) Penyimpanan dan pengolahan ikan. Cemaran tanah dapat juga terikut selama penyimpanan dan pengolahan ikan karena kondisi bangunan, peralatan, lingkungan produksi yang kotor dan berdebu.

- Pekerja

  Pekerja melalui berbagai mekanisme dapat merupakan sumber cemaran tanah dari tangan, kaki serta anggota badan lain yang terkena tanah dan jugaperlegkapan yang dipakai seperti sepatu, pakaian, sarung tangan, tutup kepala yang dikotori tanah atau debu yang dapat jatuh pada bahan olah.

- Cemaran bahan sisa pemungutan hasil

  Pada waktu penanganan dan pengolahan diperoleh bahan sisa yang tidak terpakai seperti isi perut, insang, lendir, sisik dan darah dapat sebagai sumber cemaran. Cemaran demikian kecuali dipandang menjijikan dan terkandung didalamnya mikrobia yang membahayakan kesehatan sehingga dipisahkan dan dibuang pada suatu tempat kemudian ikan dicuci bersih.

- Cemaran berwujud benda-benda asing

  Cemaran berupa benda-benda asing sering terjadi bila pengolahan bahan tidak dilakukan dengan cermat dan hati-hati. Benda-benda kecil yang berasal atau terbawa pekerja jatuh langsung pada bahan yang diolah atau tersangkut pada alat pengolahan kemudian terikut pada bahan. Demikian juga bagian wadah atau alat yang terlepas dan terikut pada bahan yang diolah menimbulkan kesan akan cara pengolahan yang ceroboh. Bahan olah tersisa yang tersangkut pada wadah dan peralatan yang sulit di bersihkan juga dapat menjadi sumber cemaran.

- Cemaran serangga dan cemaran biologik lain

  Cemaran serangga ini memberikan kesan penggunaan bahan baku yang tidak baik, dalam pengolahan diperlakukan kurang cermat, hasil antara dan hasil olah yang tidak dilndungi, sehingga memberi peluang timbulnya bakteri patogen. Serangga dan cemaran biologik lain seperti tikus dapat timbul karena lingkungan disekitar pabrik yang kotor. Sistem pembuangan limbah pabrik yang kurang baik serta disain gedung. Cara meletakkan peralatanyang menyulitkan pembersihan.

- Cemaran bahan kimia

  Cemaran berupa bahan kimia secara inderawi tidak dapat diketahui tetapi sangat membahyakan kesehatan bila mencemari hasil olah. Cemaran kimiawi ini dapatberupa terjadinya kontaminasi oleh insektisida, pestisida, herbisida dan lain-lain dari lingkungan perairan akibatkegiatan sektor pertanian. Cemaran kimiawi lain yang berpotensi membahayakan kesehatan berupa logam berat seperti air raksa (Hg), timah hitam/timbal (Pb), tembaga (Cu), Arsen (As), timah (Sn), Seng (Sn). Angka batas cemaran logam untuk ikan dan hasil olah ikan yaitu :

1. As : 2 mg/kg	4. Zn : 40 mg/kg
2. Pb : 4 mg/kg	5. Sn : 250 mg/kg
3. Cu : 20 mg/kg	6. Hg : 0,5 mg/kg

  Cemaran logam berat pada hasil olah dapat pula bersumber pada wadah dan peralatan yang terbuat dari logam dengan konstruksi serta kondisi yang sudah tidak baik sehingga

dapat terjad pelepasan logam secara mekanis atau pelepasan secara fisko kimiawi (korosif).

- Cemaran mikrobiologik

  Cemaran berupa mikrobia pada hasil olah dapat mengakibatkan menurunnya mutu bahan. Rusaknya bahan dan lebih-lebih lagi dapat mengakibatkan gangguan kesehatan manusia. Selama penyimpanan dan peredaran hasil olah. Cemaran mikroba ini bertambah jumlah dan kegiatannya terjadi peruraian dan pembentukan zat-zat yang berbau tidak sedap atau zat yang bersifat racun, serta menyebabkan penyakit.Sumber cemaran mikrobiologik dapat terdapat pada :

  - Tanah dan air
  - Ikan sebagai bahan biologik yang ketahanannya menurun setelah diambil dari habitatnya sehingga disukai sebagai tempat berkembang biak mikrobia.
  - Udara di dalam ruang pengolahan dapat banyak mengandung spora bakteri yang dapat mencemari hasil olah.
  - Konstruksi peralatan yang menyulitkan pembersihan sehingga terjadi akumulasi kotoran dan tempat berkembangbiaknya mikrobia.
  - Disain bangunan yang menyulitkan pembersihan.
  - Kesehatan dan kebersihan serta kebiasaan pekerja yang buruk.

Pertumbuhan mikrobia erat kaitannya dengan suhu, sehingga dengan perlakuan suhu dan sanitasi pangan pertumbuhan mikrobia dalam hasil olah dapat terkontrol. Pada suhu tinggi dan suhu rendah pertumbuhan mikrobia mengalami

penurunan, sedangkan pada suhu sedang (15,6 °C sampai 48,9°C) pertumbuhan mikrobia berlangsung cepat. Sehingga penanganan produk hasil perikanan dapat dilakukan dengan perlakuan suhu rendah (pendinginan dan pembekuan) serta perlakuan suhu tinggidengan pemanasan.

A. Pengawasan Terjadinya Kontaminasi

Untuk mencegah terjadinya kontaminasi pada hasil olah perikanan maka harus dilakukan pengawasan meliputi :

a. Pengawasan terhadap ikan sebagai bahan baku

Ikan yang digunakan sebagai bahan baku harus segar, bersih dan bebas dari kotoran atau racun. Penyimpanan ikan pada suhu rendahdapat menurunkan pertumbuhan mikroorganisme sehingga mencegah kerusakan ikan. Ruang penyimpanan dan peralatanya dalam kondisi bersih.

b. Pengawasan terhadap air buangan air, udara dan tanah

Sistem pembuangan air limbah tidak boleh mengkontaminasi tanah dan suplai air sehingga sistem pipa dan saluran juga harus baik. Fasilitas kamar kecil haruscukup dan persediaan air harus baik. Air yang digunakan harus memenuhi persyaratan air minum yaitu tidak berwarna, tidak berbau, tidak keruh, bebas dari mikrobia dan senyawa kimia berbahaya.Kontaminasi mikrobia dari udara dapat dicegah dengan sistem ventilasi yang baik seperti *window exhaust fan, hood exhaust fan system* dan *blower* sehingga mereduksi kondensasi. Mengurangi menempelnya debu pada lantai, dinding, langit-langit, mengatur suhu dan kelembaban, menghilangkan bau dan gas beracun dari udara. Tanah yang terbawa oleh sepatu, pakaian kerja, bahan baku, peralatan harusdicegah. Pekerja harus

mengganti dengan pakaian dan perlengkapan pekerja serta dilakukan pembersihan terhadap bahan baku dan peralatan.

c. Pengawasan terhadap serangga dan cemaran biologik lain

Untuk mengontrolnya dilakukan kegiatan sanitasi berupa :

1) Pemberian kawat kasa pada tempat masuknya hewan tersebut dan daerah ini bersih dari kotoran.
2) Wadah dan kotak kayu / karton yang kosong harus dibuang
3) Sampah dan kotoran disimpan dalam wadah yang kuat dan tidak menyerap bau, tidak berkarat, mudah dibersihkan. Tempat sampah harus tertutup rapat dan sering dibersihkan dengan sikat atau air panas atau uap panas
4) Penganganan limbah mengikuti peraturan yang benar
5) Fasilitas toilet harus bersih
6) Lantai dan peralatan harus bersih dengan pemeriksaan secara teratur dan cara pembersihan yang efisien.

d. Pengawasan terhadap pekerja

Cara untuk mengawasi *hygiene* pekerja dapat dilakukan dengan memeriksakan kesehatan secara periodik. Menjaga kebersihan pekerja dan memberikan pendidikan mengenai *hygiene* personalia. Mengurangi kebiasaan buruk pekerja, menyediakan pakaian dan perlengkapan kerja. Larangan merokok dan menyediakan fasilitas cuci tangan dan toilet serta kamar ganti yang cukup.

e. Pengawasan terhadap cemaran mikrobiologi

Cara untuk mengontrol pencemaran oleh mikrobia dalam industri perikanan dengan perlakuan suhu. Penggunaan desinfektan dan bahan sanitasi.

f. Pengawasan terhadap peralatan

Peralatan yang digunakan terutama yang kontak langsung dengan bahan selalu dalam keadaan bersih dan disanitasi untuk mengurangi jumlah mikroorganisme pada permukaan peralatan dan mencegah kontaminasi oleh benda asing dengan konstruksi alat yang memudahkan pembersihan.

7. Refleksi

Begitu ikan tertangkap diangkat keatas kapal harus secepat mungkin ditangani dengan baik dan hati-hati untuk kemudian disimpan di *cold storage* atau diolah bahkan langsung dimasak untuk dikonsumsi.

Cara untuk penanganan ikan seperti diuraikan di atas dari mulai penyiapan deck dan peralatan yang higienis, penyortiran atau pemisahan ikan perjenis, pemilahan ikan yang rusak, pembersihan dan pencucian, perlindungan dari sengatan matahari dan suhu tinggi, penyimpanan dalam ruang suhu dingin (*chilling room*) termasuk di dalamnya pemalkahan, peng-es-an, perendaman dengan air laut yang didinginkan (*iced sea water, refrigerated sea water* dan lain sebagainya). Dalam penanganan hasil tangkap secara higienis mengikuti beberapa prosedur untuk mempertahankan mutu ikan.

Penanganan dan penyimpanan secara higienis

a. Persiapan dek dan peralatannya
b. Persiapan dek kerja.
c. Persiapan terhadap peralatan dan perlengkapan penanganan.
d. Persyaratan operasi secara higines

    1) Penanganan cepat

    Dalam penanganam ikan, harus selalu diusahakan agar suhu selalu rendah, mendekati 0^0 C. Harus selalu dijaga jangan sampai suhu ikan naik, misalnya karena kena sinar matahari langsung atau kekurangan es selama pengangkutan. Sebab makin tinggi suhu, kecepatan membusukpun akan juga makin besar. Sebaliknya, bila suhu ikan selalu dipertahankan serendah-rendahnya, maka proses pembusukan bisa diperlambat.

    2) Proses penanganan hasil tangkapan

Prinsip dalam penanganan hasil tangkapan adalah ikan yang ditangani harus segera diawetkan atau didinginkan (menjalani rantai dingin)dan ikan harus ditangani secara cermat, cepat dan menerapkan aspek sanitasi higienis (bersih). Pada prinsipnya adalah mempertahankan suhu rendah ikan selama proses penanganan hingga ikan diseahkan ke konsumen.

8. Tugas

a. Sebutkan yang dimaksud dengan persiapan dek!
b. Sebutkan tujuan dari pemasangan terpal atau tenda saat Jika pekerjaan penanganan dikerjakan pada siang hari !
c. Sebutkan tujuan dari penanganan ikan segar !
d. Sebutkan cara menghilangkan lapisan lendir yang terdapat di seluruh permukaan tubuh ikan, pada ikan besar semacam ikan tuna !
e. Sebutkan cara melepaskan insang pada ikan !

9. Tes Formatif

a. Sebutkan salah satu faktor yang menentukan nilai jual ikan dan hasil perikanan!
b. Sebutkan salah satu penempatan ikan pada tempat yang tidak sesuai, yang akan mempercepat mundurnya mutu ikan!
c. Kenapa wadah dalam penanganan ikan di darat harus berada dalam kondisi yang sanitasi?
d. Kenapa seluruh aktivitas yang terlibat dalam penanganan ikan haruslah dalam keadaan sanitasi?
e. Apa yang dimaksud dengan cemaran (kontaminan)?
f. Sebutkan Jenis-jenis cemaran (kontaminan)
g. Ada berapa sumber cemaran mikroba!
h. Sebutkan pengawasan untuk mencegah terjadinya kontaminasi!
i. Sebutkan cara pencegahan pada kontaminasi mikroba dan udara!
j. Mengapa sanitasi harus diterapkan pada penaganan ikan didarat?

C. Penilaian

1. Sikap

a. Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..
Kelas : …………………..
Tanggal Pengamatan : …………………..
Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					
3	Memberi salam sesuai agama masing-masing sebelum dan					

	sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tuhan apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Sikap Sosial

1) Jujur

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..
Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan: …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2) Disiplin

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		1	2	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			

4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pem-belajaran			
6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

3) Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

2 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

3 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

4 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………
Kelas : …………………

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

4) Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………
Kelas : …………………
Tanggal Pengamatan : …………………..
Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meski-pun berbeda dengan pen-dapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					

5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

5) Gotong Royong

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………

Kelas : …………………

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

6) Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai

sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..
Kelas : …………………..
Tanggal Pengamatan : …………………...
Materi Pokok : …………………...

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

7) Percaya Diri

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					

3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. **Pengetahuan**

Unit :
Tgl. Penilaian :
Penguji :

No	Sub Kompetensi	Kiteria Unjuk Kerja	Pertanyaan	Jawaban yang diharapkan	K	BK	Catatan
	Melaksanakan penanganan ikan secara higienis	1.1 Menyimpulkan penanganan ikan secara higienis	1.1.1. Sebutkan dari sumber cemaran mikrobiologik 1.1.2 Dengan cara apa untuk mengontrol pencemaran oleh mikrobia dalam industry perikanan dengan perlakuan				
2.		1.2 kaitanya sanitasi dan higienis	1.2.1 apapengertian dari higienis				

Keterangan : K : Kompeten **BK : Belum Kompeten**

3. Keterampilan

a. Nilai Cek List Unjuk Kerja

Judul Kompetensi : Melaksanakan Penanganan Ikan Secara Higienis

Nama Siswa :

Nilai :

No	Kompetensi	Bukti-bukti yang Ditunjuka	Tanggal	Paraf
1	Melaksanakan Penanganan Ikan Secara Higienis	Buku materi penanganan Penanganan Ikan Secara Higienis		
1.1		Kebersihan diri : 1. Pakaian		
1.2		Pralatan : 1. Wadah 2 Pisau 1. Sikat		
1.3		Pembersih ikan : 1. Air		
1.4		Bahan : 1. Ikan		

b. Nilai Keterampilan

Judul Kompetensi : Melaksanakan Penanganan Ikan Secara Higienis

Nama Siswa :

Nilai :

No	Sub Kompetensi	Kiteria Unjuk kerja	Pertanyaan	Jawaban yang Diharapkan	K	BK	Catatan
	Melaksanakan Penanganan Ikan Secara Higienis	1.1 Demontrasikan cara penanganan ikan secara cepat dan mengikuti prosedur higienis	1. lakukan langkah-langkah penanganan ikan secara higienis	1			

Keterangan : K : Kompeten BK : Belum Kompeten

Kegiatan Pembelajaran 3.Membuat Perencanaan Kualitas Hasil tangkapan

A. Deskripsi

Ada tiga cara utama untuk memperlambat penurunan kualitas pada ikan, yaitu kehati-hatian dalam penanganan, kebersihan, dan menjaga produk tetap dingin. Pentingnya kehati-hatian dalam penanganan tidak dapat dipungkiri karena bakteri pembusuk dapat masuk melalui sayatan dan abrasi yang terjadi selama penanganan, sehingga mempercepat pembusukan. Penanganan yang tepat akan menjamin kualitas produk yang lebih segar dan tinggi.

Kebersihan merupakan hal penting karena dua alasan. Pertama, dengan menghilangkan lendir dan membuang isi perut ikan, sumber-sumber pencemaran bakteri yang utama hilang. Kedua, penanganan ikan secara higienis menjamin bahwa ikan tidak akan tercemar dari sumber-sumber luar.Hal tersebut berarti menjaga kebersihan kapal seperti membersihkan wilayah geladak dan penyimpanan, serta papan, kurungan, dll.,yang mungkin mengalami kontak dengan ikan. Es yang digunakan untuk mendinginkan ikan harus bersih. Uji bakteri atas es pada palka kapal penangkap ikan menunjukkan jumlah bakteri sebanyak lima milyar bakteri per gram es. Es harus disimpan di tempat yang bersih dan harus dibuang pada akhir setiap perjalanan, termasuk setiap es yang tidak digunakan. Cara yang paling penting untuk memperlambat penurunan kualitas adalah dengan menurunkan suhu ikan secepat mungkin dan menjaganya tetap rendah. Ikan mulai membusuk pada saat mereka mati, oleh karena itu, kelalaian bahkan dalam perjalanan penangkapan ikan yang singkat, terkadang dapat menyebabkan kualitas yang buruk setelah beberapa jam saja.

Suhu merupakan faktor yang paling penting yang mengendalikan degradasi mengingat perkembangbiakan bakteri dan perubahan kimia bergantung pada

suhu. Dengan menurunkan suhu secara memadai, perkembangbiakan bakteridapat dihentikan seluruhnya, sedangkan perubahan enzim diperlambat secarasignifikan. Dengan cara tersebut jangka waktu penyimpanan atau daya tahan dapat ditingkatkan secara dramatis.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari buku teks ini anda diharapkan dapat:

a. Dapat menjelaskan kualiatas mutu ikan hasil tangkapan.
b. Dapat menganalisis kualitas ikan hasil tangkapan ; dan
c. Dapat melakukan pengamatan langsung uji organoleptik pada ikan hasil tangkapan

2. Uraian Materi

a. Parameter Kualitas Hasil Perikanan

Ikan yang baik adalah ikan yang masih segar. Ikan segar yang masih mempunyai sifat sama seperti ikan hidup, baik rupa, bau, rasa, maupun teksturnya. Dengan kata lain, ikan segar adalah :

1) Ikan yang baru saja ditangkap dan belum mengalami proses pengawetan maupun pengolahan lebih lanjut.
2) Ikan yang belum mengalami perubahan fisika maupun kimia atau yang masih mempunyai sifat sama ketika ditangkap.
3) Ikan segar dapat diperoleh jika penanganan dan sanitasi yang baik, semakin lama ikan dibiarkan setelah ditangkap tanpa penanganan yang baik akan menurunkan kesegarannya. Faktor-faktor yang menentukan mutu ikan segar dipengaruhi antara lain:
    a) Cara penangkapan ikan
    b) Pelabuhan perikanan.

c) Berbagai faktor lainnya, yaitu mulai dari pelelangan, pengepakan, pengangkutan dan pengolahan.

d) Kesegaran adalah tolak ukur untuk membedakan ikan yang kualitasnya baik dan tidak. Berdasarkan kesegarannya, ikan dapat digolongkan menjadi empat kelas mutu, yaitu ikan yang tingkat kesegarannya sangat baik sekali (prima), ikan yangkesegarannya baik (*advanced*), ikan yang kesegarannya mundur (sedang), ikan yang sudah tidak segar lagi (busuk).

b. Uji Sensorik / Organoleptik

Cara organoleptik adalah cara penilaian dengan mempergunakan alat indera. Cara ini disebut juga cara sensorik. Cara ini sangat cepat, murah, dan praktis. Tetapi cara ini bersifat sangat subyektif, tergantung pada tingkat pengetahuan dan kepandaian orang yang melaksanakannya. Dengan metode ini, secara kasar ikan yang busuk dapat dibedakan dari ikan segar dengan melihat tanda-tanda pada tubuh ikan.Adapun parameter yang diukur dalam penilaian organoleptik diantaranya adalah Parameter untuk menentukan kesegaran ikan terdiri atas faktor-faktor fisikawi, sensoris/organoleptik/kimiawi, dan mikrobiologi. Kesegaran ikan dapat dilihat dengan metode yang sederhana dan lebih mudah dibandingkandengan metode lainnya dengan melihat kondisifisik, yaitu sebagai berikut:

1) Kenampakan luar

Ikan yang masih segar mempunyai penampakan cerah dan tidak suram. Keadaan itu dikarenakan belum banyak perubahan biokimia yang terjadi. Metabolisme dalam tubuh ikan masih berjalan sempurna. Pada ikan tidakditemukan tanda-tanda perubahan warna, tetapi secara berangsur warna makin suram,

karena timbulnya lendir sebagai akibat berlangsungnya proses biokimiawi lebih lanjut dan berkembangnya mikroba.

2) Lenturan daging ikan

   Daging ikan segar cukup lentur jika dibengkokkan dan segera akan kembali ke bentuknya semula apabila dilepaskan. Kelenturan itu dikarenakan belum terputusnya jaringan pengikat pada daging, sedangkan pada ikan busuk jaringan pengikatnya banyak mengalami kerusakandan dinding selnya banyak yang rusaksehingga daging ikan kehilangan kelenturan.

3) Keadaan mata

   Parameter ini merupakan yang paling mudahuntuk dilihat. Perubahan kesegaran ikanakan menyebabkan perubahan yang nyatapada kecerahan matanya

4) Keadaan daging

   Kualitas ikan ditentukan oleh dagingnya. Ikanyang masih segar, berdaging kenyal, jikaditekan dengan telunjuk atau ibu jari makabekasnya akan segera kembali. Daging ikanyang belum kehilangan cairan dagingkelihatan basah dan pada permukaan tubuhbelum terdapat lendir yang menyebabkankenampakan ikan menjadi suram/kusam dantidak menarik. Setelah ikan mati, beberapajam kemudian daging ikan menjadi kaku.Karena kerusakan pada jaringan dagingnya,maka makin lama kesegarannya akan hilang,timbul cairan sebagai tetes-tetes air yangmengalir keluar, dan daging kehilangankekenyalan tekstur.

5) Keadaan insang dan sisik

   Warna insang dapat dikatakan sebagaiindikator, apakah ikan masih segar atautidak. Ikan yang masih segar berwarnamerah

cerah, sedangkan ikan yang tidaksegar berwarna coklat gelap. Insang ikanmerupakan pusat darah mengambil oksigendari dalam air. Ikan yang matimengakibatkan peredaran darah terhenti,bahkan sebaliknya dapat teroksidasisehingga warnanya berubah menjadi merahgelap. Sisik ikan dapat menjadi parameterkesegaran ikan, untuk ikan bersisik jikasisiknya masih melekat kuat, tidak mudahdilepaskan dari tubuhnya berarti ikantersebut masih segar.

c. Penentuan Kesegaran Ikan

Penentuan kesegaran ikan dapat dilakukan secara fisika, kimia dan mikrobiologi.Diantara metode yang ada, terdapat yang lebih mudah, cepat, dan murah adalah dengan menggunakan metode fisik

1) Metode Fisik

Metode penentuan keseegaran ikan secara fisik dapat ditentukan dengan mengamati tanda-tanda visual melalui ciri-ciri seperti disebutkan di atas. Ciri-ciri ikan segar dapat dibedakan dengan ikan yang mulai membusuk.

Table 2. Ciri utama ikan segar dan ikan yang mulai busuk

Ikan Segar	Ikan yang Mulai Busuk
Kulit Warna kulit terang dan jernih Kulit masih kuat membungkus tubuh, tidak mudah sobek, terutama pada bagian perut Warna-warna khusus yang ada masih terlihat jelas	Kulit berwarna suram, pucat, dan berlendir banyak Kulit mulai terlihat mengendur di beberapa tempat tertentu Kulit mudah robek dan warna-warna khusus sudah hilang
Sisik Sisik menempel kuat pada tubuh sehingga sulit dilepas	Sisik mudah terlepas dari tubuh
Mata	

Mata tampak terang, jernih, menonjol dan cembung	Mata tampak suram, tenggelam, dan berkerut
Insang Insang berwarna merah sampai merah tua, terang dan insang terpisah Insang tertututp oleh lendir berwarna terang dan berbau segar seperti bau ikan	Insang berwarna coklat suram atau abu-abu dan insang berdempetan Lendir insang keruh dan berbau asam, menusuk hidung
Daging Daging kenyal, menandakan rigor mortis masih berlangsung Daging dan bagian tubuh lain berbau segar Bila daging ditekan dengan jari tidak tampak bekas lekukan Daging melekat kuat pada tulang Daging perut utuh dan kenyal Warna daging putih	Daging lunak, menandakan rigor mortis telah selesai Daging dan bagian tubuh lain mulai berbau busuk Bila ditekan dengan jari tampak bekas lekukan Daging mudah lepas dari tulang Daging lembek dan isi perut seing keluar Daging berwarna kuning kemerah-merahan terutama di sekitar tulang punggung
Bila ditaruh di dalam air ikan segar akan tenggelam	Ikan yang sudah sangat membusuk akan mengapung di permukaan air

2) Uji Kimia

Penentuan kesegaran ikan secara kimia dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya sebagai berikut :

a) Analisis pH daging ikan

Ikan yang sudak tidak segar pH dagingnya tinggi (basa) dibandingkan ikan yang masih segar. Hal itu karena timbulnya senyawa-senyawa yang bersifat basa misalnya amoniak, trimetilamin, dan senyawa volatile lainnya.

b) Analisis kandungan hipoksantin

Hipoksantin berasal dari pemecahan ATP, semakin tinggi kandungan hipoksantin maka tingkat kesegaran ikan rendah. Besarnya kadar hipoksantin yang masih dapat diterima oleh konsumen tergantung berbagai faktor diantaranya jenis hasil perikanan dan keadaan penduduk setempat.

c) Analisis kadar dimetilamin, trimetilamin atau amoniak

Penguraian protein akan menghasilkan senyawa di atas, jika kesegaran ikan mengalami penurunan maka kandungan nitrogen yang mudah menguap akan mengalami peningkatan. Pola penguraianprotein pada ikan laut berbeda dengan ikan darat. Ikan darat akan menghasilkan amonia, sedangkan ikan laut akan menghasilkan dimetilamin dan trimetilamin.Untuk ikan dengan tingkat kesegaran masih tinggi,analisis yang dilakukan adalah dimetilamin, sedangkan trimetilamin untuk ikan dengan tingkat kesegaran rendah.

d) Defosforilasi Inosin Monofosfat (IMP)

IMP berkaitan dengan perubahan cita rasa daging ikan dan kesegaran ikan, sehingga dapat digunakan untuk menentukan kesegaran ikan. Kelemahannya sulit dilakukan karena proses defosforilasi IMP untuk setiap jenis ikan berbeda.

e) Analisis kerusakan lemak pada daging ikan

Kerusakan lemak terjadi karena oksidasi, baik secara oto-oksidasi (enzimatis) maupun secara non enzimatis. Analisis kerusakan lemak dapat dilakukan denganjumlah *malonaldehida* yang biasanya dinyatakan sebagai angka TBA (*thiobarbituric acid*). Pengujian kesegaran ikan dengan

analisis kerusakan lemak kurang akurat karena banyak faktor yang dapat mempengaruhi proses penguraian lemak.

d. Metode Penentuan Ikan secara Sensorik

Cara tersebut umum dikerjakan dalam praktek, terutama di pabrik-pabrik pengolahan ikan. Cara itu lebih mudah dan lebih cepat karena hanya menggunakan alat indrawi saja, tidak memerlukan banyak peralatan serta lebih murah. Pengujian sensorik lebih banyak kearah pengamatan secara visual. Sebagai parameter dalam pengujian sensorik berupa penampakan warna, cita rasa dan tekstur. Para panelis akan memberikan skor pada sampel yang diamati. Biasanya semakin segar ikan yang dianalisis skor akan semakin tinggi. Sifatnya sangat subjektif hanya mengandalkan indera panelis, kepekaan masing-masing berbeda dan keterbatasan kemampuan dalam mendeteksi, misalnya membedakan antara bau busuk dengan bau amoniak.

3. Refleksi

Kualitas hasil tangkapan merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan hasil tangkapan yang baik, namun dalam menentukan kualitas yang baik.Ada tiga cara utama untuk memperlambat penurunan kualitas pada ikan, yaitu kehati-hatian dalam penanganan, kebersihan, dan menjaga produk tetap dingin Pentingnya kehati-hatian dalam penanganan tidak dapat dipungkiri karena bakteri pembusuk dapat masuk melalui sayatan dan abrasi yang terjadi selama penanganan, sehingga mempercepat pembusukan. Penanganan yang tepat akan menjamin kualitas produk yang lebih segar dan tinggi.

Kebersihan pun tidak dapat dipungkuri karena merupakan salah satu paktor yang perlu diterapkan untuk menjaga kualitas ikan, penanganan

ikan secara higienis menjamin bahwa ikan tidak akan tercemar dari sumber-sumber luar.Hal tersebut berarti menjaga kebersihan kapal dengan cara membersihkan wilayah geladak dan penyimpanan, serta papan, kurungan, dll., yang mungkin mengalami kontak dengan ikan. Es yang digunakan untuk mendinginkan ikan harus bersih.

Ikan yang baik adalah ikan yang masih segar. Ikan segar yang masih mempunyai sifat sama seperti ikan hidup, baik rupa, bau, rasa, maupun teksturnya. Dengan kata lain, ikan segar adalah :

a. Ikan yang baru saja ditangkap dan belum mengalami proses pengawetan maupun pengolahan lebih lanjut.
b. Ikan yang belum mengalami perubahan fisika maupun kimia atau yang masih mempunyai sifat sama ketika ditangkap.

Faktor-faktor yang menentukan mutu ikan segar dipengaruhi antara lain :

1) Cara penangkapan ikan
2) Pelabuhan perikanan.
3) Berbagai faktor lainnya, yaitu mulai dari pelelangan, pengepakan, pengangkutan dan pengolahan

Kesegaran adalah tolak ukur untuk membedakan ikan yang kualitasnya baik dan tidak.

Kesegaran ikan dapat dilakukan dengan Uji Sensorik/OrganoleptikCara organoleptik adalah cara penilaian dengan mempergunakan alat indera. Cara ini disebut juga cara sensorik. Cara ini sangat cepat, murah, dan praktis. Tetapi cara ini bersifat sangat subyektif, tergantung pada tingkat pengetahuan dan kepandaian orang yang melaksanakannya. Kesegaran ikan dapat dilihat dengan metode yang sederhana, Kenampakan luar, lenturan daging ikan, keadaan mata, keadaan daging dan keadaan insang dan sisik. Jadi penentuan kesegaran dapat di tentukan dengan : fisika, kimia dan mikrobiologi.

Ciri utama ikan segar dan ikan yang mulai busuk adalah sebagai berikut :

Bagian yang Diamati	Ikan Segar	Ikan Busuk
Mata	Bola mata timbul (menonjol) dan bening	Bola mata tenggelam dalam rongga mata, redup dan berkerut
Insang	Warnanya merah dan daun insang terpisah	Kecoklatan dan daun insangnya melekat satu sama lain
Lendir	Sedikit dan bersih	Banyak dan kerut
Kulit	Warna mengkilat dan cerah	Pucat dan suram
Daging	Keras, kenyal, tekanan oleh jari tidak tinggal	Lunak kalau ditekan jari berbekas
Sisik	Melekat kuat	Mudah lepas
Bau	Segar pada bagian luar dan insang	Busuk atau asam terutama pada insang

Penentuan kesegaran ikan secara kimia dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya adalah analysis pH daging ikan, analisis kandungan hipoksantin, analisis kadar dimetilamin, trimetilamin atau amoniak, Defosforilasi Inosin Monofosfat (IMP), dan analisis kerusakan lemak pada daging ikan.

4. Tugas

a. Sebutkan tiga cara utama untuk memperlambat penurunan kualitas pada ikan !
b. Sebutkan 2 alasan yang penting dalam menjaga kebersihan !
c. Mengapa Suhu merupakan faktor yang paling penting yang mengendalikan degradasi !
d. Apa yang dimaksud dengan ikan yang baik !
e. Sebutkan Faktor-faktor yang menentukan mutu ikan segar

5. Tes Formatif

a. Sebutkan 4 kelas berdasarkan kesegarannya pada ikan !

b. Apa yang dimaksud dengan organoleptik !
c. Sebutkan parameter yang diukur dalam penilaian organoleptik ?
d. Apa singkatan dari IMP !
e. Sebutkan ciri_ciri daging ikan yang masih segar.
f. Mengapa ikan sangat bermanfaat sebagai makanan manusia ?
g. Sebutkan apa penyebab kerusakan lemak pada daging ikan!
h. Sebutkan ciri ikan yang sudah busuk pada sisik !
i. Sebutkan cara penentuan kesegaran ikan secara kimia!
j. Sebutkan ciri ikan segar jika dilihat pada matanya !

C. Penilaian

1. Sikap

a. Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..
Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					
3	Memberi salam sesuai agama masing-masing sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tuhan apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Sikap Sosial

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

c. Disiplin

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		1	2	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			
4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran			

6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

d. Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

2 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

3 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

4 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

e. Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					
5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

f. Gotong Royong

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dansering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..
Kelas : …………………..
Tanggal Pengamatan : …………………...
Materi Pokok : …………………...

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

g. Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

h. Percaya Diri

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………

Kelas : …………………

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					
3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. **Pengetahuan**

Unit :

Tgl. Penilaian :

Penguji :

No	Sub Kompetensi	Kiteria Unjuk Kerja	Pertanyaan	Jawaban yang Diharapkan	K	BK	Catatan
1.	Menganalisis kualiatas hasil tangkapan	1.1 Menyimpulkan kualitas hasil tangkapan	1.1.1. disebabkan oleh apa lenturan daging pada ikan busuk 1.1.2 ada berapa cara untuk melihat metode kondisi fisik				

Keterangan : K : Kompeten BK : Belum Kompeten

3. **Keterampilan**

a. Nilai Cek List Unjuk Kerja

Judul Kompetensi : Melaksanakan Kualitas Hasil Tangkapan

Nama Siswa :

No	Kopetensi	Bukti-bukti yang ditunjukkan	Tanggal	Paraf
1	Menganalisis kualiatas hasil tangkapan	Buku materi kualitas hasil tangkapan		
1.1		Kebersihan diri : 1. Pakaian		
1.2		Pralatan : 1. Pisau 2. Plastik 3. Alas talenan		
1.3		Pembersih ikan : 1. Air		
1.4		Bahan : 1. Ikan segar 2. Ikan kurang segar 3. Ikan busuk		

Nilai :

a. Nilai keterampilan

Judul Kompetensi : Melaksanakan Penanganan Ikan Secara Higienis

Nama Siswa :

Nilai :

No	**Sub Kompetensi**	**Kiteria Unjuk Kerja**	**Pertanyaan**	**Jawaban yang Diharapkan**	**K**	**BK**	**Catatan**
1.	Menganalisis kualiatas hasil tangkapan	1.1 Demontrasikan cara pengamatan secara organoleptik	1. Lakukan pengamatan secara organoleptik				

Keterangan : K : Kompeten BK : Belum Kompeten

Lembar Penilaian Ikan Segar

Sasaran Pengamatan	Keadaan	Nilai	Nilai Contoh
Mata	Sangat segar, biji mata cembung hitam, kornea jernih	5	
	Agak tenggelam, biji mata kelabu, warna kornea agak keruh	3	
	Tenggelam, biji mata putih susu, kornea keruh	2	
	Biji mata tenggelam total	0	
Insang	Warna merah cerah, tidak berlendir akibat bakteri	5	
	Warna sedikit memucat, sedikit berlendir	3	
	Warna banyak berubah, lendir banyak	2	
	Warna sangat pucat, lendir sangat banyak	0	
Dinding perut	Perut utuh, tidak ada perubahan warna pada dinding perut	5	
	Dinding perut sedikit berubah warna dan menjadi agak lunak	3	
	Dinding perut banyak berubah warna dan menjadi lunak	2	
	Dinding perut berubah warna secara total dan sangat lembek	0	
Daging	Kenyal, elastis terhadap tekanan jari	5	
	Sedikit lunak	3	
	Lebih lunak, sisik mudah lepas	2	
	Sangat lembek, jika ditekan dengan jari bekasnya tidak hilang	0	
Baudan rasa	Segar, rasa manis yang khas dari spesies yang bersangkutan	5	
	Rasa netral, rasa khas hilang	4	
	Rasa hambar	3	
	Rasa tidak enak, asam, tengik, berbau amoniak	2	
	Berbau busuk	0	

Bau dan rasa sesudah direbus	Berbau seperti rumput laut segar	10	
	Bau segar hilang, netral	8	
	Bau lebih kuat	6	
	Berbau susu asam, rasa hambar atau sedikit pahit	4	
	Berbau amoniak, rasa pahit	2	
	Berbau busuk kuat	0	
Tekstur sesudah direbus	Kenyal, warna alami	5	
	Kenyal, warna agak kekuning-kuningan	3	
	Lunak, hampit tidak dapat dimakan	2	
	Sangat lunak, tidak dapat dimakan	0	

Kegiatan Pembelajaran 4.Melaksanakan prinsip-prinsip Jaminan Mutu Ikan hasiltangkap

A. Deskripsi

Jaminan mutu merupakan suatu sistem akan penilaian dalam keamanan pangan akan bahaya Hazar setiap teknik penanganan hasil tangkap yang dilakukan haruslah sesuai dengan standar HACCP, atau bahaya dan pengendalian titik kritis dan ditambah para pekerja yang terampil dan cekatan akan memberikan hasil penangnan yang baik.Telah kita pelajari faktor-faktor yang menyebabkan kontaminasi, kelangsungan hidup dan tumbuhnya mikroorganisme, dan bagaimana pengetahuan ini diterapkan untuk mencegah penyakit yang ditularkan makanan. Apa yang belum kita bahas adalah bagaimana, bila dihadapkan pada suatu situasi, kita dapat mengidentifikasi secara sistematis masalah-masalah (bahaya) yang mungkin terjadi. Dalam kegiatan pembelajaran ini, kita akan mempelajari sistem **H***azard* **A***nallyisis* **C***ritical* **C***ontrol* **P***oint* (HACCP), atau Analisis Bahaya Pada Titik Pengendalian Kritis (ABTKK), sebuah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya, tindakan-tindakan pengendalian dalam proses persiapan makanan dimana pengendalian adalah bagian penting dalam memastikan keamanan makanan.

Apabila kita mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi aktifitas mikroorganisme, kita dapat ***memberikan***informasikapan bahaya dapat muncul dan juga bagaimana***mencegah***atau ***mengendalikan bahaya***tersebut. Hal inilah yang menjadi dasar pemikiran dari HACCP untuk menciptakan ***keamanan*** pada persiapan makanan yang pertmama kali dikembangkan oleh NASA (*American National Air and Space Administration*)

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari buku ini siswa diharapkan :

a. Dapat menganalisis prinsip jaminan mutu
b. Mampu menerapkan prinsip HACCP
c. Dapat mengetahui ikan mutu ekspor

2. Uraian Materi

a. Pengertian HACCP (Hazard Analysis and Critical Point),

HACCP adalah suatu pendekatan sistematik untuk mengidentifikasi, mengevaluasi dan mengendalikan bahaya keamanan pangan. Sistem ini diterima secara internasional sebagai piranti yang efektif dalam mengendalikan penyakit, akibat bahan pangan. HACCP didasarkan pada sistem *engineering*, *failure*, *mode and effect analysis* (FMEA) yang menitikberatkan pada apa yang berpotensi salah pada setiap tahap operasional dengan penyebab yang mungkin ada serta dampak yang dapat terjadisebelum menetapkan mekanisme kontrol yang efektif.

Menurut WHO, analisis bahaya dan pengendalian titik kritis HACCP (*Hazard Analysis and Critical Poin*), didefinisikan sebagai suatu pendekatan ilmiah, rasional, dan sistematik untuk mengidentifikasi, menilai dan mengendalikan bahaya, pada awalnya, prinsip HACCP dibuat untuk keamanan bahaya pangan, namun sistem ini akhirnya dapat diaplikasikan lebih luas dan mencakup industri lain. Aplikasi HACCP, terutama yang diperuntuhkan bagi pangan, dilaksanakan berdasarkan beberapa pedoman, yaitu prinsip umum kebersihan pangan *Codex* yang sesuai dengan kode praktik dan undang-undang keamanan pangan yang berlaku.

b. Sejarah HACCP

1971	Pertama kali diperkenalkan pada Pengawas Keamanan Makanan di AS
1980	WHO/*International Commision on Microbiological Spesification for Foods* (ICMSF) melaporkan konsep WHO
1983	WHO Eropa menyarankan HACCP
1984	National Research Council (NRC)- AS menyarankan HACCP
1988	ICMSF membukukan HACCP
1991	CODEX memasukkan HACCP
1993-1995	WHO dan FAO terlibat dalam penerbitan petunjuk teknis
1997	CODEX menerbitkan dokumen baru

Pelaksanaan HACCP merupakan syarat mutlak di Masyarakat Ekonomi Eropa

Industri pengalengan ikan dan produk ikan yang dipasarkan di AS wajib diproduksi dengan prinsip-prinsip HACCP

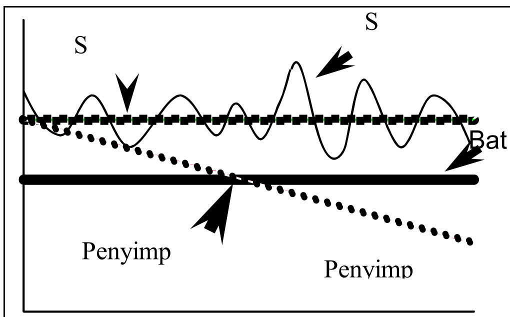
2000	USFDA (*US Food and Drgug Admnistration*) mewajibkan semua industri pangan ukuran menengah dan kecil menerapkan HACCP

Pada awalnya, sistem jaminan keamanan pangan mengandalkan pada dua tipe langkah:

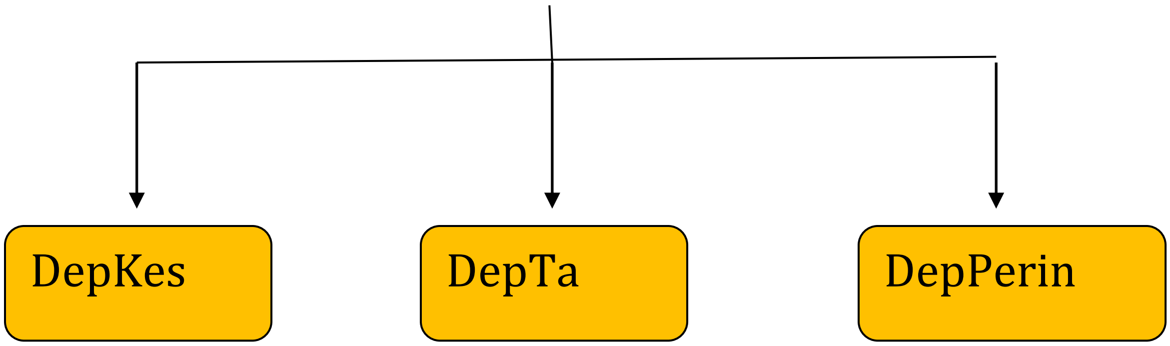
1) Tindakan yang dilakukan selama proses pemilihan bahan mentah, pengolahan, transportasi dan distribusi termasuk desain, layout dan pembersihan tempat untuk menghasilkan produk pangan yang aman. Tindakan-tindakan tersebut biasanya sudah ditetapkan dalam sebuah pedoman cara produksi makanan yang baik (*Codes of GoodHygienic or Good Manufacturing Practice (GHP –GHP)*)

2) Tindakan yang dilakukan untuk meyakinkan bahwa makanan betul-betul aman. Untuk keperluan ini, industi melakukan pengetesan "produk-akhir" terhadap kontaminasi, dan instansi pengawasan makanan melakukan inspeksi terhadap lokasi dan mengadakan tes yang independen.Otoritas pengawas makanan juga menginspeksi pemenuhan GHP/GMP dan melaksanakan pengujian produk akhir secara independen. Sistem inspeksi memiliki banyak kelemahan. Dibanding dengan yang lainnya sistem ini berdasarkan pada inspeksi jangka pendek, dan tidak pada apa yang terjadi pada jangka waktu yang panjang.Test produk akhir yang dilakukan sendiri oleh industri yang bersangkutan yang berfungsi sebagai auto-control atau oleh pengawas makanan sangat mahal, makan waktu dan tidak dapat dipercaya.

Tabel 2Penentuan Batas Penyimpangan

	Grafik ini menunjukan bahwa variasi sekitar suhu rata-rata adalah normal dan dapat diterima, batas kritis menunjukkan titik dimana sebuah penyimpangan masih dapat diterima.

Pengawasan Mutu Pangan di Indonesia



Mutu Pangan   Reg Pestisida   No. dagang

(Balai POM)   Standar Proses

Labelling   Standar Mutu

⇒ Beberapa KepMen/PerMen:

- Food Labelling dan Advertensi 79/MenKes/Per/III/78
- Additive Makanan 225/MenKes/Per/VI/79
- Kewajiban Pendaftaran Makanan 330/MenKes/Per/VII/76
- Regulasi Pestisida 280/Kpts/Vm/6/73

Juga melalui standarisasi :

- Kualitas (SNI)
- Proses (GMP)
- Keamanan (Safety Reg)
- Prosedur (SOP)
- Pendekatan HACCP

3) *Food Safety*Aspek dalam proses produksi yang dapat menyebabkan timbulnya penyakit /kematian
4) *Wholesomeness*/KebersihanKarakteristik proses dalam kaitannya dengan kontaminasi dan higienis
5) *Economic Fraud*/ PemalsuanTindakan ilegal yang merugikan konsumen

c. Karakteristik HACCP

(sebagai suatu sistem managemen keamana pangan)

1) Pendekatan sistematik
2) Proaktif
3) Usaha satu team (*team effort*)
4) Teknik common sense
5) Sistem hidup dan dinamis

d. Prinsip HACCP

1) Melakukan analisis bahaya : segala macam aspek pada mata rantai produksi pangan yang dapat menyebabkan masalah keamanan pangan harus dianalisis. Bahaya yang dapat ditimbulkan adalah keberadaan pencemaran (kontaminan) biologis, kimiawi.Selainitu, bahaya lain mencakup pertumbuhan mikroorganisme atau perubahan kimiawi yang tidak dikehendaki selamaproses produksi dan terjadinya kontaminasi silang pada produk antara, produk jadi, atau lingkungan produksi.
2) Menentukan titik pengendalian kritis (*Critical Control Poin*, CCP), suatu titik tahap, atau prosedur dimana bahaya yang berhubungan dengan pangan dapat dicegah, dieliminasi, atau dikurangi hingga ke

titik yang dapat diterima (diperbolehkan atau titik aman), terdapat 2 titik pengendalian kritis yaitu

3) Sebagai titik dimana bahaya dapat dihilangkan
4) Dimana bahaya dapat dikurangi

e. Menentukan batas kritis, kriteria yang memisahkan sesuatu yag bisa diterima dengan yang tidak bisa diterima. Pada setiap titik pengendalian kritis, harus dibuat batas kritis dan kemudian dilakukan validasi. kriteria yang umum digunakan dalam menentukan batasan kritis HACCP pangan adalah suhu pH, waktu, tingkat kelembab, Aw, ketersediaan klorin, dan parameter fisik seperti tampilan visual dan tekstur.
f. Membuat suatu sistem pemantauan (*monitoring*) CCP, suatu sistem pemantaun (obsevasi) urutan, operasi, dan pengukuran selama terjadi aliran makanan. Hal ini termasuk sistem pelacakan operasi dan penentuan control mana yang mengalami perubahan ketika terjadi penyimpanan. Biasanya, pemantauan harus menggunakan catatan tertulis.
g. Melakukan tindakan korektif apabila pemantauan mengindikasi adanya CCP yang tidak berada di bawah kontrol. Tindakan korektif spesifik yang berlakukan pada setiap CCP dalam sistem HACCP untuk menangani penyimpana yang terjadi. Tindakan korektif tersebut harus mampuh mengendalikan membawa CCP kembali dibawah kendali dan hal ini termasuk pembuangan produk yang mengalami penyimpanan secara tepat.
h. Menetapkan prosedur verifikasi untuk mengkonfirmasi bahwa sistem HACCP bekerja secara efektif. Prosedur verifikasi yang dilakukan dapat mencakuppeninjauan terhadap sistem HACCP dan catatanya, peninjauan terhadap penyimpanan dan pengaturan produk, konfirmasi CCP yang berada dalam penegendalian, serta melakukan

pemeriksaan (*audit*) metode, dan uji, setelah itu prosedur verifikasi sempel secara acak dan menganalisisnya. Prosedur verifikasi terakhir dengan validasi sistem untuk memastikan sistem sudah memenuhi semua persyaratan Codex dan memperbaharui sistem apabila terdapat perubahan di tahap proses atau bahan yang digunakan dalam proses produksi.

i. Melakukan dokumentasi terhadap seluruh prosedur dan catatan yang berhubungan dengan prinsip dan aplikasinya. Beberapa contoh catatan dan dokumentasi dalam sistem HACCP adalah analisis bahaya, penetapan CCP, penetapan batas kritis, aktivitas pemantauan CCP, serta penyimpanan dan tindakan korektif yang berhubungan. Keuntungan dan kerugian Sunting penerapan HACCP sebagai alat pengaturan keamanan pangan dapat memberikan keuntungan yaitu mencegah terjadina bahaya sebelum mencapai konsumen, meminimalkan resiko kesehatan yang berkaitan denga konsumen makanan, meningkatkan kepercayaan akan keamanan makanan olahan sehinggah secara tidak langsung mempromosikan perdagangan dan stabilitas usaha makanan.

   Tujuan HACCP adalah :

   1) Untuk menjamin bahwa produksi pangan aman setiap saat.
   2) Merupakan bukti sistem produksi dan penanganan produk yang aman
   3) Memberi rasa percaya diri pada produsen akan jaminan keamanan produknya
   4) Memberikan kepuasan kepada customer akan konformitas pada standar nasional/internasional
   5) Memenuhi standar dan regulasi pemerintah
   6) Penggunaan sumber daya secara efektif dan efisien

j. Panduan Penerapan Sistem HACCP

Program-program yang harus dijalankan sebelum penerapan HACCPialah mengembangkan suatu pendekatan HACCP dengan aturan dasar yang harus diamati:

a) Ketika menerapkan HACCP dalam suatu industri pangan, langkah pertama yang harus dilakukan adalah meninjau program yang sudah ada untuk mencek ulang apakah seluruh persyaratan telah dipenuhi dan jika perlu pengendalian dan dokumentasi (misalnya deskripsi program, orang-orang yang berwenang dan catatan pengawasan) tersedia.
b) Persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi sebelum melaksanakan HACCP serta hasil-hasil yang diharapkan dari terpenuhinya persyaratan-persyaratan tersebut terdapat dalam the Annexe of Directives 93/43/EEC.

Program-program yang harus dijalankan sebelumnya:

Tahapan-tahapan umum dan atau prosedur yang mengendalikan kondisi operasi dalam suatu perusahaan terdaftar yang memungkinkan untuk mengelola kondisi lingkungan agar mendukung untuk memproduksi makanan yang aman, seperti:

- Perancangan tempat dan peralatan
- Higiene perseorangan dan perilakunya
- Pembersihan /disinfeksi
- Pengendalian hama
- Penyimpanan dan transportasi
- Pencatatan
- Catatan kesehatan dan keselamatan



INGAT

Keuntungan yang dapat diperoleh

Panduan Codex mensyaratkan bahwa:

Sebelum penerapan HACCP ke sektor apapun juga dalam rantai makanan, sektor tersebut harus beroperasi sesuai dengan Prinsip-prinsip umum Codex untuk Higiene Pangan, Pedoman Praktis Codex yang sesuai dan Peraturan Keamanan Pangan yang sesuai.

- Jika dalam program yang disyaratkan tersebut ada hal yang tidak dilakukan dengan cukup, maka titik pengendalian kritis tambahan harus diidentifikasi, diawasi dan dipelihara dalam rencana HACCP yang bersangkutan. Pelaksanaan program pendahuluan akan mempermudah penyusunan rencana pelaksanaan HACCP dan menjamin bahwa integritas rencana HACCP dapat dipelihara.
- Semakin banyak titik-titik pengendalian kritis yang ada akan semakin sulit pengelolaan sistem HACCP yang harus dihadapi.
- CCP tidak dapat dikendalikan secara efektif dalam lingkungan yang tidak stabil.

Sebelum Penerapan HACCP ke semua sektor dalam rantai makanan, sektor tersebut harus beroperasi sesuai dengan:

- Prinsip-prinsip umum Codex tentang higiene makanan
- Petunjuk lapangan Codex yang sesuai
- Peraturan keamanan pangan yang sesuai



Konsep-konsep yang penting lainnya :

Pada saat identifikasi potensi bahaya, evaluasi dan operasi-operasi berikutnya dalam merancang dan menerapkan sistem HACCP, hal-hal berikut ini harus di pertimbangkan, yaitu :

- Dampak bahan mentah, bahan baku dan cara-cara pembuatan makanan

- Peranan proses pembuatan makanan untuk mengendalikan potensi bahaya.
- Kecenderungan penggunaan produk akhir
- Hal-hal yang menjadi kekhawatiran konsumen
- Bukti epidemiologi yang berubungan dengan keamanan pangan

Tujuan dari HACCP adalah untuk memfokuskan pengendalian pada CCP (titik-titik pengendalian kritis). Perancangan ulang operasi harus dipertimbangkan jika suatu potensi bahaya yang harus dikendalikan teridentifikasi tetapi tidak ada titik-titik pengendalian kritis yang ditemukan. HACCP harus dapat diterapkan pada masing-masing operasi khusus secara terpisah.

Penerapan HACCP harus ditinjau ulang dan perubahan-perubahan yang diperlukan harus dibuat jika suatu modifikasi akan dilakukan pada produk, proses atau tahap apapun juga. Ketika menerapkan HACCP, fleksibilittas adalah hal yang penting bilamana dibutuhkan, dengan demikian konteks penerapan harus mempertimbangkan sifat dan ukuran operasi yang bersangkutan. Sebagai alat bantu dalam pengembangan pelatihan khusus untuk mendukung rencana HACCP, instruksi kerja dan prosedur harus dikembangkan sedemikian rupa sehingga dapat mendefinisikan tugas orang yang mengoperasikan pada masing-masing titik pengendalian kritis (CCP).

c. Tahapan dalam Penerapan HACCP

Penerapan prinsip-prinsip HACCP terdiri dari tugas-tugas atau tahapan-tahapan sebagai berikut:

Tahapan 1 : Menyusun tim HACCP

Tahapan 2 : Mendeskripsikan produk

Tahapan 3	:	Mengidentifikasi tujuan penggunaan
Tahapan 4	:	Menyusun diagram alir
Tahapan 5	:	Mengkonfirmasi diagram alir di lapang
Tahapan 6	:	Menyusun daftar semua potensi bahaya yang serhubungan pada masing-masing tahapan, melakukan analisis potensi bahaya dan mencari cara untuk mengendalikan potensi bahaya yang telah diidentifikasi
Tahapan 7	:	Menentukan titik-titik pengendalian kritis (CCP)
Tahapan 8	:	Menentukan batas-batas kritis untuk masing-masing CCP
Tahapan 9	:	Menentukan suatu sistem pengawasan untuk masing-masing CCP
Tahapan 10	:	Penentukan upaya-upaya perbaikan
Tahapan 11	:	Menyusun prosedur verifikasi
Tahapan 12	:	Menyusun dokumentasi dan penyimpanan catatan

Contoh Dokumen untuk memformalkan penentuan tim HACCP

Studi HACCP	Judul[s]	Formulir 1
LINGKUP STUDI:		
Produk/proses :..		

Contoh formulir bahan mentah dan bahan baku

STUDI HACCP	Judul	Formulir # 2.1
DESKRIPSI BAHAN MENTAH/BAHAN BAKU		
NAMA (Bhn mentah/bhn baku)	....	
DESKRIPSI/SUPPLIER:	....	
KONDISI TRANSPORTASI :	....	
PENGEMASAN:	....	
PERLAKUAN:	....	
% digunakan dalam proses:	....	

KARAKTERISTIK	NILAI	BUKTI DOKUMEN, CATATAN
KARAKTERISTIK UMUM		
• pH	....	....
• Aw	....	....
• Penerimaan T° (°C)	....	....
• Penyimpanan T° (°C)	....	....
• Tanggal Kadaluarsa	....	....
•	....	....
KRAKAKTERISTIK KEAMANAN PANGAN SPESIFIK UNTUK PENGOLAHAN		
• Konsentrasi dalam produk akhir	....	....
• Kriteria mikrobiologis	....	....
•	....	....
•	....	....
•	....	....
•	....	....
• Kontaminan	....	....
•	....	....
•	....	....

Dibuat oleh:	Tanggal	Tanda Tangan
Diperiksa oleh:	Tanggal	Tanda Tangan

d. Pembuatan Dokumentasi dan Penyimpanan Catatan

Prosedur HACCP harus didokumentasikan dan harus sesuai dengan sifat dan ukuran operasi. Sistem pendokumentasian yang praktis dan tepat sangatlah penting untuk aplikasi yang efeisien dan penerapan sistem HACCP yang efektif.Ada 3 hal yang termasuk dalam dokumen :

1) Semua studi tentang dokumen HACCP yang berisi rincian tentang pertimbangan ilmiah CCP (titik-titik pengendalian kritis), batas kritis, sistem pengawasan dan tindakan perbaikan.
2) Dokumentasi tentang sistem: prosedur, cara operasi, instruksi kerja yang mengacu pada setiap titik dalam metode tersebut. Dokumen-dokumen ini menyusun rencana HACCP.
3) Penyimpanan catatan (studi laporan HACCP, hasil penerapan sistem, pengambilan keputusan) sehingga dapat menggambarkan penerapan permanen sistem HACCP.

   Dokumen-dokumen ini harus terus diperbaharui dan ada di setiap tempat yang memerlukan. Sistem pendokumentasian ini juga harus menjelaskan bagaimana orang-orang yang ada di pabrik dilatih untuk menerapkan rencana HACCP dan harus memasukkan bahan-bahan yang digunakan dalam pelatihan pekerja.

e. Ikan Tuna yang Layak Ekspor Berdasarkan SNI
   1) Tuna segar untuk *sashimi*

      Menurut KKP (2010), tuna segar untuk sashimi berdasarkan SNI 01-2693.1-2006 meliputi 3 tahap bagian, yaitu: spesifikasi, persyaratan bahan baku, serta penanganan dan pengolahan.

   2) Spesifikasi (SNI 01-2693.1-2006)

Tuna segar untuk sashimi yaitu produk hasil perikanan dengan bahan baku tuna segar yang mengalami perlakuan sebagai berikut: penerimaan, pencucian 1, pemotongan sirip, pencucian 2, sortasi mutu (*grading*), penimbangan, penyimpangan dingin atau tanpa penyimpanan dingin, pengusapan (*swabbing*), pengepakan dan pelabelan.

Ruang lingkup: standar ini menetapkan klasifikasi, syarat bahan baku, bahan penolong dan bahan tambahan makanan, cara penanganan, teknik sanitasi dan *hygiene*, syarat mutu dan keamanan pangan, cara pengambilan contoh, carauji, serta syarat penandaan dan pengemasan untuk tuna segar untuk *sashimi*. Standar ini berlaku untuk tuna segar *sashimi* dan tidak berlaku untuk produk yang mengalami pengolahan lebih lanjut.

Tabel 3Syarat mutu dan keamanan pangan untuk tuna segar sashimi

Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1) Organoleptik	Angka (1-9)	Minimal 7
2) Cemaran mikroba*		
1 ALT	Koloni/g	Maksimal 5,0 x 10^5
2 *Escherichia coli*	APM/g	maksimal < 2
3 *Salmonella*	APM/g	Negatif
4 *Vibrio choleraea*	APM/g	Negatif
3) Cemaran kimia		
1 Raksa (Hg)*	mg/kg	maksimal 1
2 Timbal (Pb)*	mg/kg	maksimal 0,4
3 Histamin	mg/kg	maksiaml 100
4 Kadmium (Cd)*	mg/kg	maksimal 0,5
4) Fisika		
1 Suhu pusat	°C	Maksimal 4,4
5) Parasit	Ekor	0
Catatan* bila diperlukan		

Sumber: BSN, 2006

3) Persyaratan bahan baku (SNI 01-2693.2-2006)

Ruang lingkup: standar ini menetapkan jenis bahan baku, bentuk bahan baku, asal bahan baku, mutu bahan baku dan penyimpanan bahan baku untuk tuna segar untuk *sashimi*.

a. Bahan baku tuna segar untuk *sashimi*: tuna segar yang telah disiangi dengan membuang isi perut dan insang.
b. Jenis bahan baku: bahan baku yang digunakan adalah ikan tuna madidihang (*yellowfin tuna*/*thunnus albacores*), tuna mata besar (*bigeye tuna*/ *thunnus obesus*), tuna sirip biru (*bluefin tuna*/ *thunnus thynnus* dan *thunnus maccoyii*).
c. Bentuk bahan baku: Tuna segar yang sudah disiangin.
d. Asal bahan baku: bahan baku berasal dari perairan yang tidak tercemar.
e. Mutu bahan baku: bahan baku bersih, bebas dari setiap bau yang menandakan pembusukan, bebas dari tanda dekomposisi dan pemalsuan, bebas dari sifat-sifat alamiah lain yang dapat menurunkan mutu serta tidak membahayakan kesehatan. Secara organoleptik bahan baku mempunyai karakterisitik kesegaran sebagai berikut: kenampakan: bersih, warna daging spesifik jenis ikan tuna; tekstur: elastis, padat dan kompak; bau: segar; rasa: netral agak manis.
f. Penyimpanan bahan baku: bahan baku yang terpaksa menunggu proses lebih lanjut, disimpan dalam wadah yang baik dan tetap dipertahankan suhunya dengan menggunakan es curai sehingga suhu pusat bahan baku mencapai suhu maksimal 4,4C, *saniter* dan higienis.

f. Penanganan dan pengolahan (SNI 01-2693.3-2006)

Penanganan dan pengolahan tuna segar untuk *sashimi* terdiri dari:

1) Penerimaan

   a) Potensi bahaya: mutu bahan baku kurang baik, ukuran dan jenis tidak sesuai, kontaminasi bakteri *pathogen* dan terdapatnya mata pancing.

   b) Tujuan: mendapatkan bahan baku yang memenuhi persyaratan mutu dan terhindar dari kontaminasi bakteri *pathogen* serta bebas dari mata pancing.

   c) Petunjuk: tuna segar yang diterima pada unit pengolahan ditangani secara cepat, cermat dan bersih serta suhu pusat ikan diperhatikan maksimal 4,4C. Pemeriksaan terhadap mata pancing dilakukan terhadap setiap ikan dengan membuka insang dan mulut.

2) Pencucian 1

   a) Potensi bahaya: kotoran dan kontaminasi bakteri.

   b) Tujuan: membersihkan kotoran dan mencegah kontaminasi bakteri.

   c) Petunjuk: pencucian dilakukan searah dengan susunan sisik mulai dari kepala sampai ekor. Proses dilakukan dengan cepat, cermat dan *saniter* serta suhu pusat ikan dipertahankan maksimal 4,4C.

3) Pemotongan sirip

   a) Potensi bahaya: kemunduran mutu, kontaminasi bakteri.

   b) Tujuan: mendapatkan ikan yang bersih dari sirip serta bebas dari kontaminasi bakteri *pathogen*.

   c) Petunjuk: sirip ikan dipotong secara manual dari arah ekor ke kepala. Pemotongan dilakukan secara cepat, cermat dan *saniter* sehingga tidak menyebabkan pencemaran pada tahap berikutnya dengan suhu pusat ikan maksimal 4,4°C.

4) Sortasi mutu (*grading*)

   a) Potensi bahaya: kemunduran mutu.

b) Tujuan: mendapatkan mutu yang sesuai dengan yang telah ditentukan.
c) Petunjuk: sortasi dilakukan terhadap mutu (*grading*). Selama sortasi ikan ditangani secara cepat, cermat dan bersih serta suhu pusat ikan dipertahankan maksimal 4,4°C.

5) Pencucian 2
   a) Potensi bahaya: kotoran dan kontaminasi bakteri.
   b) Tujuan: membersihkan kotoran dan mencegah kontaminasi bakteri.
   c) Petunjuk: pencucian dilakukan dengan cara mengusap pada bagian tubuh ikan dengan air dingin. Pengusapan dilakukan searah dengan susunan sisik mulai
   d) dari kepala sampai ekor. Proses dilakukan dengan cepat, cerrmat dan *saniter* serta suhu pusat ikan dipertahankan maksimal 4,4°C.

6) Penimbangan
   a) Potensi bahaya: kemunduran mutu, kekurangan berat dan kontaminasi bakteri *pathogen*.
   b) Tujuan: mendapatkan berat tuna yang sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan dan bebas dari kontaminasi bakteri *pathogen*.
   c) Petunjuk: ikan ditimbang satu persatu menggunakan timbangan yang telah dikalibrasi. Penimbangan dilakukan secara hati-hati, cepat, cermat dan *saniter* dengan suhu pusat ikan maksimal 4,4°C.

7) Penyimpanan dingin atau tanpa penyimpanan dingin
   a) Potensi bahaya: histamin.
   b) Tujuan: mencegah terjadinya peningkatan histamin.
   c) Petunjuk: apabila tuna segar menunggu waktu untuk dipasarkan maka dilakukan penampangan dalam ruang

pendingin atau dengan es kering dan tetap mempertahankan suhu pusat ikan maksimal 4,4°C.

8) Pengusapan (*swabbing*) bila dilakukan penyimpanan dingin
    a) Potensi bahaya: kotoran dan kontaminasi bakteri.
    b) Tujuan: membersihkan kotoran dan mencegah kontaminasi bakteri.
    c) Petunjuk: pengusapan dilakukan dengan cara mengusap pada bagian tubuh ikan memakai *spons* yang sudah direndam dengan air dingin. Pengusapan
    d) dilakukan searah dengan susunan sisik mulai dari kepala sampai ekor. Proses dilakukan dengan cepat, cermat, dan *saniter*.
9) Pengepakan dan pelabelan
    a) Potensi bahaya: kontaminasi bakteri, kerusakan fisik dan kesalahan label.
    b) Tujuan: melindungi produk dari kontaminasi bakteri dan kerusakan fisik selama transportasi dan penyimpanan serta ketidaksesuaian label.
    c) Petunjuk: ikan ditimbang lalu disusun dalam wadah dengan penambahan es dan pelabelan dilakukan sesuai dengan SNI 01-4858-2006, pengemasan ikan segar melalui sarana angkutan udara.

10) Pengemasan
    a) Bahan kemasan untuk tuna segar *sashimi* sesuai dengan SNI 01-4858-2006, pengemasan ikan segar melalui sarana angkutan udara.

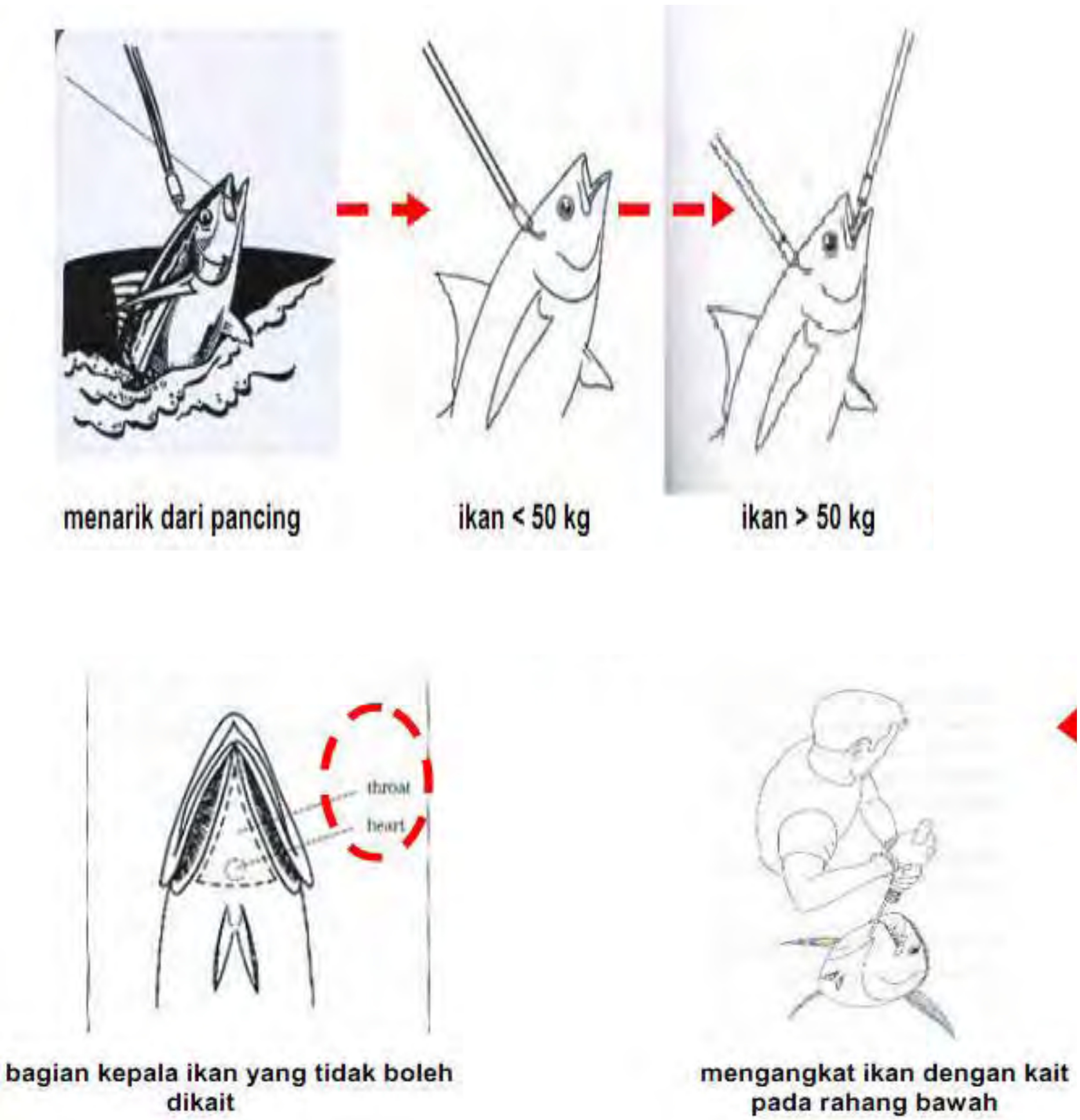
b) Teknik pengemasan: produk akhir dikemas sesuai dengan SNI 01-4858-2006, pengemasan ikan segar melalui sarana angkutan udara.

11) Syarat penandaan

Dalam sistem penandaan dan pemberian kode dilakukan dengan sebaik mungkin. Setiap produk tuna segar untuk *sashimi* yang akan dipanaskan diberi tanda dengan benar dan mudah dibaca, menggunakan bahasa yang dipersyaratkan disertai keterangan sekurang-kurangnya sebagai berikut: jenis produk, berat bersih produk, bila ada bahan tambahan lain diberi keterangan bahan tersebut, nama dan alamat unit pengolahan secara lengkap, tanggal, bulan, tahun produksi, dan tahun kadaluwarsa.

A. Cara Penanganan Ikan Tuna

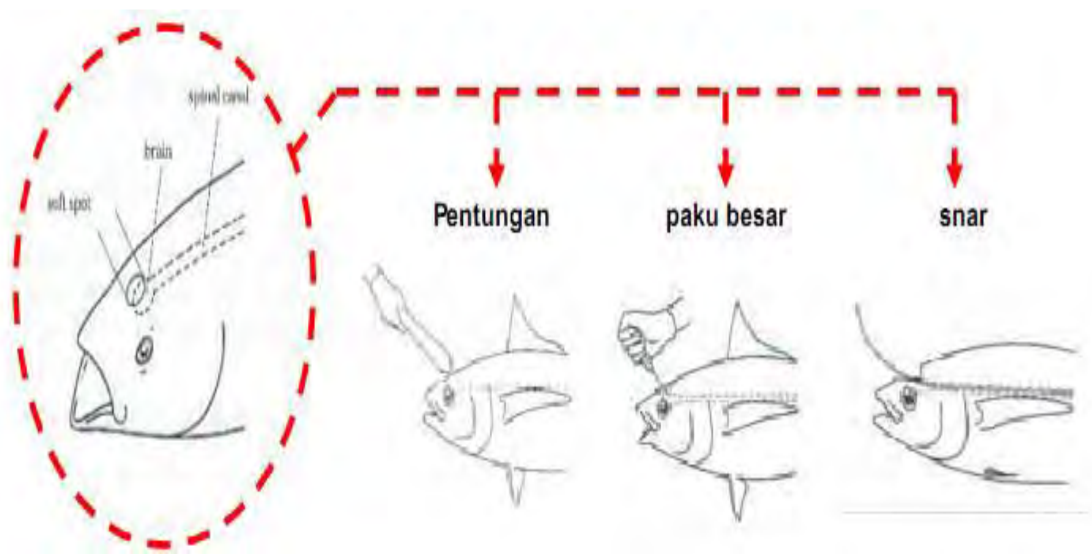
a. Pengakatan Ikan Tuna



gambar 14Cara Menggunakan Kait

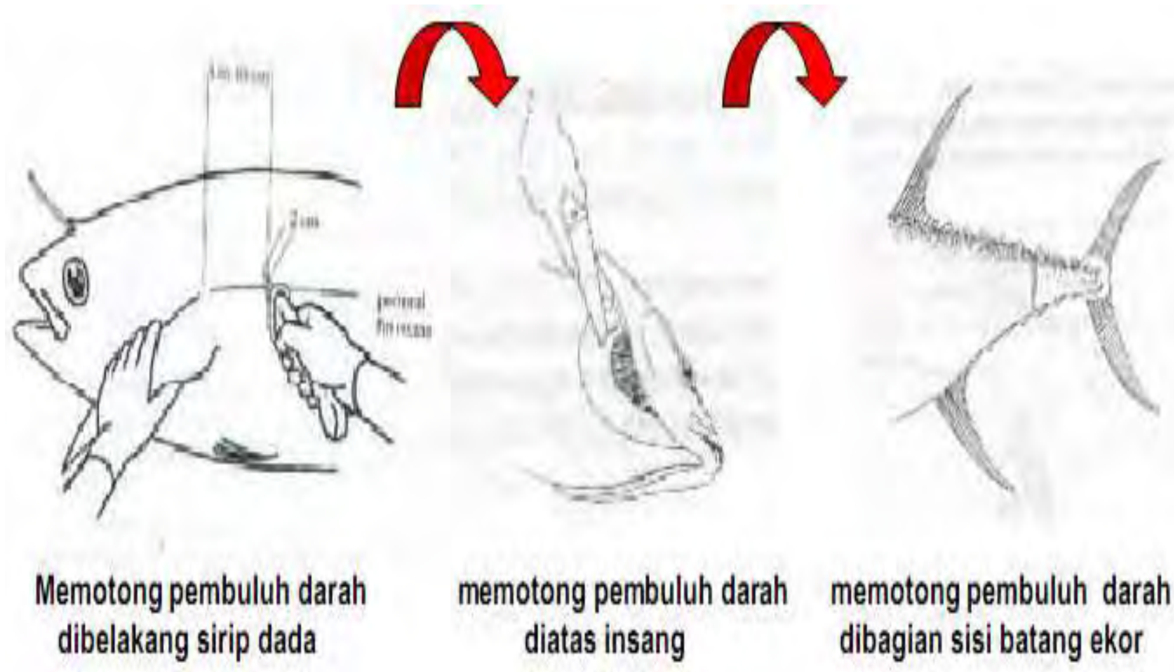
- Pentungan atau tongkat pemukul (*a club*) untuk memukul bagian posisi otak pada kepala ikan yang masih hidup saat diangkat dari air agar cepat mati, atau dapat digunakan paku besar (*a spike*) untuk menusuk bagian posisi otak pada kepala ikan, juga dapat digunakan snar atau kawat panjang untuk merusak struktur sumsum tulang belakang ikan melalui luka yang dibuat di bagian posisi otak pada kepala ikan.

Cara penggunaan alat-alat tersebutdigambarkan berikut ini.



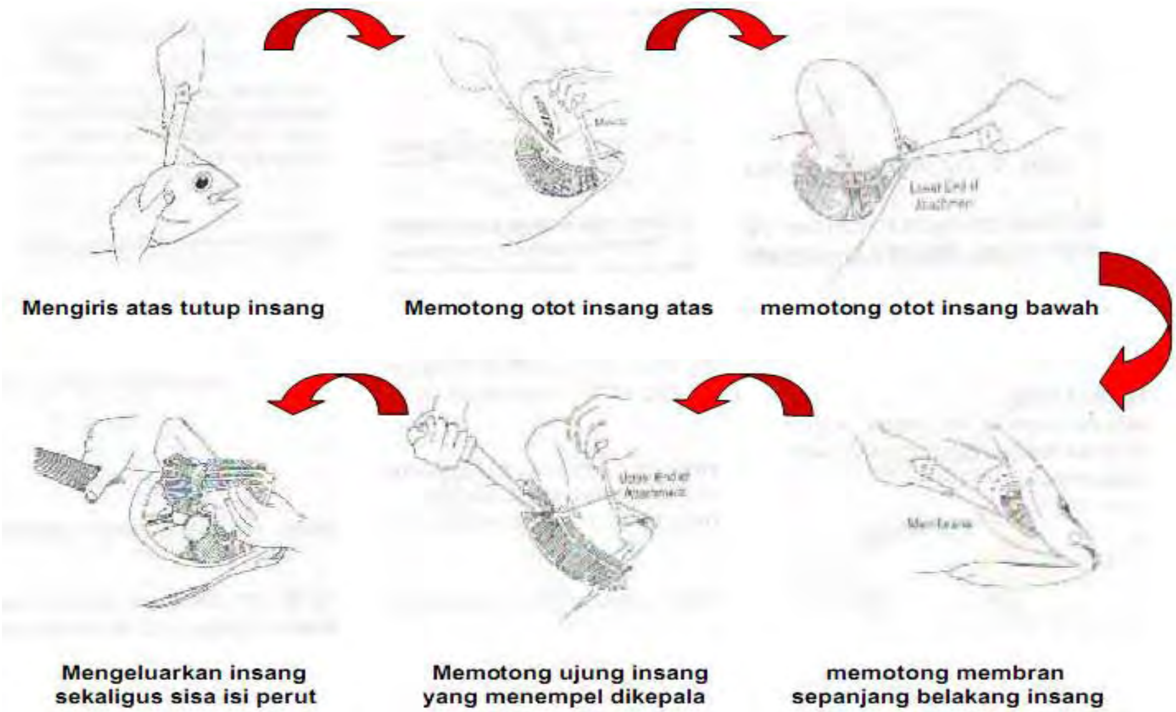
gambar 15Cara Membunuh Ikan denganCepat

- Pisau tajam dengan mata sangat pendek (maksimum 3 cm) yang dilengkapi dengan penahan atau pelindung tangan. Digunakan untuk memotong pembuluh darah ikan di bawah sirip dada dan di bagian ekor saat pekerjaan membuang darah (*bleeding*) ikan dilaksanakan. Pemakaian alat ini untuk *bleeding* diperagakan dalam gambar berikut ini.



gambar 16. Cara Membuang Darah Ikan(*Bleeding*)

- Pisau tajam dengan mata sedang. Pisauini digunakan untuk menyiangi ikan(membuang insang dan isi perut ikan). Caramembuang insang menggunakan pisautersebut dapat dilihat pada gambar
- Selama pekerjaan memotong insang airpencuci terus dialirkan melalui ujung slangair yang dimasukkan melalui mulut ikansehingga darah yang keluar selamapekerjaan ini dilakukan langsung keluar daritubuh ikan



gambar 17. Cara Membuang Insang



gambar 18. Posisi Slang Air Selama ProsesPemotongan Insang

- Isi perut dibuang atau ditarik keluar juga melalui rongga insang setelah insangnya dikeluarkan terlebih dahulu. Sebelum isi perut ditarik keluar agar isi ususnya tidak terburai keluar ujung anusnya telah dipotong dan diikat terlebih dahulu atau dibuat irisan disekeliling anus, sehingga anusnya lepas menjadi satu dengan usus. Cara pemotongannya dapat dilihat pada gambar



gambar 19. Cara Memotong Ujung Usus Di Dekat Anus Ikan

- Sikat yang kaku-lunak, untuk membersihkan dan membuang sisa-sisa kotoran darah dari dalam rongga insang setelah penyiangan. Caranya dengan menyiram menyemprotkan air sekaligus menyikat seluruh permukaan bagian dalam rongga insang agar sisa darah, lendir dan potongan insang semuanya bersih tidak tersisa. Bagian membran insang yang masihtersisa menempel di kerah rongga insangjuga dibersihkan dengan pisau. Gambaranpembersihannya dapat dilihat pada Gambar



gambar 20.Cara Membersihkan Rongga Insang

- Kantong atau sarung dari bahan plastic (kedap air dan elastis) untuk membungkus ikan saat direndam dalam air laut atau larutan garam (*brine*) dingin, agar brine tidak kontak langsung dengan ikannya sehingga tidak terjadi penyerapan garam atau kotoran dari brine ke daging atau tubuh ikan. Demikian juga saat penyimpanannya di dalam palka, kantong ini juga akan melindungi ikan dari rendaman air lelehan es yang kotor.

3. Refleksi

Jaminan mutu merupakan suatu sistem akan penilaian dalam keamanan pangan akan bahaya Hazar setiap teknik penanganan hasil tangkap yang dilakukan haruslah sesuai dengan standar HACCPsistem **H***azard* **A***nalisis* **C***ritical* **C***ontrol* **P***oint*, atau Analisis Bahaya Pada Titik Pengendalian Kritis (ABTKK), sebuah pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya, tindakan-tindakan pengendalian dalam proses persiapan makanan dimana pengendalian adalah bagian penting dalam memastikan keamanan makanan atau bahaya dan pengendalian titik kritis dan ditambah para pekerja yang terampil dan cekatan akan memberikan hasil penangnan yang baik.faktor-faktor yang menyebabkan kontaminasi, kelangsungan hidup dan tumbuhnya mikroorganisme, dan bagaimana pengetahuan ini diterapkan untuk mencegah penyakit yang ditularkan makanan

a. Kontaminasi
b. Zat warna tidak aman
c. Karsinogenik
d. Zat aditif lainnya ?

HACCP adalah suatu pendekatan sistematik untuk mengidentifikasi, mengevaluasi dan mengendalikan bahaya keamanan pangan. Sistem ini diterima secara internasional sebagai piranti yang efektif dalam mengendalikan penyakit, akibat bahan pangan.

Awalnya, prinsip HACCP dibuat untuk keamanan bahaya pangan, namun sistem ini akhirnya dapat diaplikasikan lebih luas dan mencakup industri lain. Aplikasi HACCP, terutama yang diperuntuhkan bagi pangan, dilaksanakan berdasarkan beberapa pedoma, yaitu prinsip umum kebersihan pangan *Codex*. *Codex* yang sesuai dengan kode praktik dan undang-undang keamanan pangan yang berlaku.

Prinsip-prinsip HACCP adalah sebagai berikut:

1) Mengidentifikasi potensi bahaya pada semua tahapan dalam industri pangan.
2) Menentukan titik atau tahapan operasional yang dapat dikendalikan untuk meminimalkan bahaya (CCP)
3) Menetapkan batas kritis yang harus dicapai untuk menjamin bahwa CCP berada dalam kendali
4) Menetapkan sistem monitoring dengan cara pengamatan atau pengujian
5) Menetapkan tindakan perbaikan bila hasil monitoring menunjukkan bahwa CCP tertentu tidak terkendali
6) Menetapkan prosedur verifikasi untuk keperluan penyesuaian
7) Menjalankan sistem dokumentasi tentang HACCP
8) Dan tujuannya HACCP adalah ;
    a) Untuk menjamin bahwa produksi pangan aman setiap saat.
    b) Merupakan bukti sistem produksi dan penanganan produk yang aman
    c) Memberi rasa percaya diri pada produsen akan jaminan keamanan produknya
    d) Memberikan kepuasan kepada custumer akan konformitasnya pada standar nasional/internasional
    e) Memenuhi standar dan regulasi pemerintah
    f) Penggunaan sumber daya secara efektif dan efisien
    g) Ikan Tuna yang Layak Ekspor Berdasarkan SNIMenurut KKP (2010), tuna segar untuk sashimi berdasarkan SNI 01-2693.1-2006 meliputi 3 tahap bagian, yaitu: spesifikasi, persyaratan bahan baku, serta penanganan dan pengolahan.

4. Tugas

a. Singkatan dari apa HACCP ?
b. Apa yang dimaksud dengan HACCP !
c. Tahun berapa HACCPpertama kali diperkenalkan pada Pengawas Keamanan Makanan di AS !
d. Tahun berapa WHO dan FAO terlibat dalam penerbitan petunjuk teknis HACCP !
e. Singkatan dari apa USFDA ?
f. Sebutkan karakteristik HACCP (sebagai suatu sistem manajemen keamanan pangan)

5. Tes Formatif

a. Apa yang dimaksud dengan prinsip umum HACCP !
b. Sebutkan 7 prinsip HACCP !
c. Singkatan dari apa CCP ?
d. Sebutkan 2 titik pengendalian kritis CCP !
e. Sebutkan tujuan HACCP !
f. Sebutkan 3 tahap tuna segar untuk sashimi menurut KKP (2010), berdasarkan SNI 01-2693.1-2006 !
g. Sebutkan tujuan dari pemotongan sirip dalam mutu ikan ekspor !
h. Sebutkan petunjuk dalam pencucian ikan mutu ekspor !
i. Sebutkan tujuan dari penyimpanan dingin atau tanpa penyimpanan dingin dalam ikan mutu ekspor !
j. Sebutkan petunjuk dalam sortasi mutu (grading)

C. Penilaian

1. Sikap

1) Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..
Kelas : …………………..
Tanggal Pengamatan : …………………..
Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					

3	Memberi salam sesuai agama masing-masing sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tu-han apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2) Sikap Sosial

1) Jujur

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan ter-hadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau ke-kurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2) Disiplin

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		1	2	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			
4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran			

6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

3) Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

2 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

3 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

4 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………

Kelas : …………………

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

4) Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………

Kelas : …………………

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					

5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

5) Gotong Royong

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..

Kelas : …………………..

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

6) Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor

sesuai sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………..
Kelas : …………………..
Tanggal Pengamatan : …………………..
Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

7) Percaya Diri

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama Peserta Didik : …………………

Kelas : …………………

Tanggal Pengamatan : …………………..

Materi Pokok : …………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					
3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. Pengetahuan

Unit :
Tgl. Penilaian :
Penguji :

No	Sub Kompetensi	Kiteria Unjuk Kerja	Pertanyaan	Jawaban yang Diharapkan	K	BK	Catatan
1.	Melaksanakan prisip-prinsip jaminan mutu ikan hasil tangkapan	1.1 Menyimpulkan prinsip-prinsip jaminan mutu ikan hasil tangkapan Dengan HACCP dan ikan mutu ekspor	1.1.1. sebutkan tujuan HACCP pada mutu pangan 1.1.2 ada berapa cara untu melihat metode kodisi fisik				

Keterangan : K : Kompeten BK : Belum Kompeten

3. Keterampilan

a. Nilai Cek List Unjuk Keraja

Judul Kompetensi : Melaksanakan Prinsip-prinsip Jaminan Mutu Ikan Hasil Tangkap

Nama Siswa :

Nilai :

No	Kompetensi	Bukti-bukti yang Ditunjukkan	Tanggal	Paraf
1	Melaksanakan prinsip-prinsip jaminan mutu ikan hasil tangkap	Buku materi prinsip HACCP		
1.1		Kebersihan diri : 1. Pakaian		
1.2		Peralatan : 1. Wadah		
1.3		Pembersih ikan : 1. Air		
1.4		Bahan : 1. Daging Ikan		

b. Nilai Keterampilan

Judul Kompetensi : **Melaksanakan Prinsip-prinsip Jaminan Mutu Ikan Hasil Tangkapan**

Nama Siswa :

Nilai :

No	Sub Kompetensi	Kiteria Unjuk Kerja	Pertanyaan	Jawaban yang Diharapkan	K	BK	Catatan
1.	Melaksanakan prinsip-prinsip jaminan mutu ikan hasil tangkap	1.1 Demontrasikan cara penanganan dan pengolahan tuna segar untuk sashimi yang layak ekspor menurut SNI	1. Lakukan langkah-langkah penanganan dan pengolahan tuna segar untuk sashimi				

Keterangan : **K : Kompeten** **BK : Belum Kompeten**

III. PENUTUP

Penanganan dan penyimpanan hasil tangkap merupakan suatu kompetensi dalam pemanpaatan hasil tangkap menunjukan betapa pentingnya penanganan ikan pasca ditangkap supaya tetap memiliki mutu ikan yang baik sampai pada tangan konsumen.Peningkatan kompetensi dalam penanganan dan penyimanan hasil tangkap semuanya tidak lepas dari peran penanganan awal saat ikan di atas kapal akan menjadi penentu terjaganya kesegaran ikan.

Semoga informasi tentang buku tek pelajaran penanganan dan penyimpanan hasil tangkapan ini dapat memberikan manfaat dalam upaya meningkatkan penanganan hasil tangkap yang terjaga mutu kulitas hasil tangkapan.

Penulis yakin bahwa dalam penyusunan buku ini masih sangat jauh dari kesempurnaan dan harapan, karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan Penulis. Oleh karena itu, keritik dan saran guna perbaikan buku ini sangaat diperlukan.

Diunduh dari BSE.Mahoni.com

DAFTAR PUSTAKA

Ilyas sopyan. 1974. Penerapan Sanitasi dan Hygiene dalam Industri Perikanan. Lembaga Teknologi Perikanan , Jakarta

Ilyas Sopyan, 1993 Teknologi Refrigrasi Hasil Perikanan, Puslibang Perikanan, Jakarta

Ilyas Sopyan, 1983, Teknologi Refrigrasi Hasil Perikanan,Fishing News Book Ltd, Farham, Surrey England

Junianto, 2003. Teknik Penanganan Ikan. Seri Agriwawasan. Penebar Swadaya.Jakarta

Widjajanto, S *et al*. 2003**.** Ada Apa dengan Laut (Pemanfaatan SumberdayaPerairan) Departemen Kelautan dan Perikanan. Pusat Pendidikan danPelatihan Perikanan. Jakarta

KKP (2010), tuna segar untuk sashimi berdasarkan SNI 01-2693.1-2006Berbagi, Apih Suparlin, PENANGANAN DAN PENYIMPANAN IKAN SECARA HIGIENIS DI ATAS KAPAL

http://www.smallcrab.com/makanan-dan-gizi/659-penurunan-mutu-dan-roses-pembusukan-ikan